

UNIVERSAL
LIBRARY

OU_224679

UNIVERSAL
LIBRARY

صحیفہ فطرت

مولفہ

ننان بہادر شمس العلماء مولوی محمد ذکا، اللہ فیلوالہ آباد یونیورسٹی

اس کتاب میں علم سکون علم حرکت علم در و توانائی علم آب علم ہوا علم آواز علم حرارت علم ضیا

(مناظر) علم مقناطیس علم برق کے اکثر اصول تفصیل و بالا اجمال بیان کئے گئے ہیں اصول کی

تفصیل متعدد طور اور توضیح مثالوں سے کی گئی ہے کہ وہ طلبہ کی سمجھ میں آئیں اور بالا اجمال

اس لئے لکھا ہے کہ طلبہ کو انکساید کھانا آسان ہو جو طالب العلم اسے پڑھنے کا اسکو معلوم ہو گا کہ

عالم مادی میں خدا تعالیٰ کی حکمت بالغہ و صنعت کاملہ کیا کیا کام کر رہی ہے اور کارخانہ موجود

میں قوانین فطرت کیونکر و نامزدانی کر رہے ہیں اس کتاب میں تین شکلیں ہیں اور ساتھ ساتھ صنعتیں

۹۴

مطبع شمس المطابع دہلی میں بہت نام نہانی محمد عطار اللہ مطبع ہونی

استعارات

کتاب علم ادب

CHECKED. 1951 195

نام کتاب	قیمت فی جلد	مخطو	نام کتاب	قیمت فی جلد	محصول
مبادی الانشا حصہ اول	۸	۱	مبادی الانشا حصہ دوم	۸	۱
حصہ سوم	۱۰	۲	محالینا طوطیہ حصہ سوم	۳	۲
حصہ چہارم	۵	۳	تقویم اللسان	۲	۳

مبادی الانشا کے چاروں حصوں کو جو طلبہ مطالعہ کر چکے ہوں انکو امور مفصلہ ذیل میں تعداد اور شمار حاصل ہو جائیگی اول علم بیان معانی و بدیع اصول البیہرہ وقت ہو جائیگا کہ اردو جہاں کے عیب و صواب جاننے کیلئے دوم سادہ کی نظم و شعر کو مضامین کو اپنی عبارت میں اس طرح ادا کرنے کیلئے کہ مضمون ہی رہے گو عیبت بالکل میل جا سوم خط لکھنا آجائیگا چہارم ہر قسم کو جواب مضمون لکھنے کو کہ وہ یہ جان جائیگا کہ کچھ کو کرن باتوں کا لکھنا ضروری اور کس ترتیب سے لکھنے چاہئیں ان مضامین کی مثالیں انہیں بکثرت ہیں +

محالینا طوطیہ اس کتاب کے پچھلے حصہ میں تمام قوانین مناظرہ پر مطلع ہو گیا اور انکو یہ آجائیگا کہ مباحثہ کیونکر کرنا چاہئے غرض ان کتابوں کے مطالعہ سے تحریر و تقریر میں ایک ملکہ و استعداد پیدا ہو جائیگی +

تقویم اللسان یہ معلوم ہو گا کہ اول زبان کیونکر کہتی ہے یہ دیکھ کر تہی زبان میں لکھی گئیں اور بولی جاتی ہیں اور کیونکر کہتی ہیں اصل زبانیں کو پہلی اور دوسری زبانیں مشتق ہوئی ہیں +

کتاب خلاق

وہ تعلیم الاخلاق اس کتاب میں دل فسیفانہ طور پر یہ بیان کیا گیا ہے کہ انسان میں وہ قابلیت و استعداد کونسی ہیں جنس و وہ اپنی اخلاق کو نیک و بد بنا سکتا ہے اور باقی تین بابوں میں علم اخلاق اصول حبیبہ و مہنی بیان کو گو کہ یہ انسان پر اپنی ذات کے حقوق اور اپنے سوا اوروں کے حقوق اور خدا تعالیٰ کے حقوق کیا کیا ہیں قیمت ۸ محصول ۱

تعلیم محضال اس میں بیان کیا گیا ہے کہ انسان اپنی اسی خصلت کے سطح پر کہ وہ خود زیادہ زیادہ خوش رہے اور زیادہ زیادہ آدمیوں کو زیادہ سے زیادہ خوش کر سکے قیمت ۶ محصول ۲

فہرست مضامین مجلہ فطرت

(دریاچہ ۱-۱۰)

(۱) علم طبیعی کی تعریف (۲) مادہ کے مختلف اجتماع کے (۳) مسامیت (۴) مادہ کی تین حالتیں
(۵) حرکت و سکون (۶) زور +

باب اول قوانین حرکت ۱۰-۲۳

(۷) وقت کا پیمانہ (۸) طول کے پیمانے (۹) وسعت سطح پیمانے (۱۰) طرف حجم کر پیمانے
(۱۱) جرمیت کا پیمانہ واحد (۱۲) رفتار کا پیمانہ واحد (۱۳) مقدار مادہ یعنی جرمیت کا پیمانہ
(۱۴) زور کا پیمانہ واحد (۱۵) قانون اول حرکت (۱۶) مثالیں (۱۷) قانون دوم
(۱۸) کشش ثقل سے جو رفتار پیدا ہوتی ہے (۱۹) کشش ثقل کے اثر سے جو رفتار پیدا ہوتی ہے
(۲۰) حرکت محض یا مٹھی جو کشش ثقل کے سبب پیدا ہوتی ہے (۲۱) دو یا زیادہ زور
الک جہت میں (۲۲) مختلف جہات میں (۲۳) زوروں کی متوازی الاضلاع (۲۴) اوپر
بیانوں کا خلاصہ (۲۵) داب و مثالیں (۲۶) زوروں کا بیان سکون کے لحاظ سے -
(۲۷) اوپر کے بیان کا تجربہ (۲۸) متوازی زور (۲۹) قانون سوم حرکت +

باب دوم ۲۳-۴۴

(۳۰) کشش عامہ (۳۱) کشش ثقل کا بیان (۳۲) ہلکے بھاری اجسام کا پیمانہ
(۳۳) کشش ثقل کا اثر جرمیت کے موافق ہونا (۳۴) کشش ثقل کے قوانین عامہ (۳۵) جبل قائمہ
سے بچھڑنے پر گرتا ہوا کسی قاعدہ چاندزین پر گرتا ہوا (۳۶) کشش عامہ کا قانون عظیم
(۳۷) ایٹ وڈہ کی کل (۳۸) اس کل کے تجربات اول و دوم (۳۹) تجربہ سوم (۴۰) تجربہ چہارم
(۴۱) تجربہ پنجم (۴۲) تجربہ ششم (۴۳) تجربہ ہفتم (۴۴) تجربہ ہشتم (۴۵) مثالیں (۴۶)
(۴۷) اشکال ہندسیہ کا مرکز ثقل (۴۸) قاعدہ جسم کے معنی مرکز ثقل کی صفت عظیم (۴۹)
(۵۰) مرکز ثقل کی معاونت متوار وغیرہ متوار و زمین بین (۵۱) انسان کا مرکز ثقل -

پانی کو ہٹائے ان دونوں کے مرکز ثقل کا بیان (ص) پانی کو کسی مادہ کا حجم سمجھ سونا۔
 (دی) تیراک جسم بالقرینہ (با) جہاز کا پانی میں تیرنا (ب) موج (جہاز کا ڈوبنا بچانا
 (بد) اجسام جاہد کا نقل نوعی (بر) نقل نوعی کی تعریف (بس) اجسام جاہد کی
 نقل نوعی کی تخصیص (بش) دو مرکب یا تو یکساں نقل نوعی (بص) اجسام مرکبہ کا
 نقل نوعی (بط) حکیم رشید بس کا قصہ (بع) مرکب یا شیا کا حجم (بف) نقل نوعی میں بگاڑ
 وزن کے حجم (بق) وک وبل (تیرنے والے اجسام کا نقل نوعی (بن) مایعات کا
 نقل نوعی (بو) جدول نقل نوعی (بے) مائی ڈرو میٹر (تا) سیوم مائی ڈرو میٹر
 گلاسک کا الکحل میٹر (تب) ایکسٹرو میٹر (۸۳) انانینب شعریہ (۱) ظروف شعریہ (تب) دو
 ونزول شعریہ (ج) قطر دنگا قانون (۸۳) تناقد

ضمیمہ اول دفعہ ۷۳ سے ۷۵ء تک (۱۵۳-۱۶۳)

(۱) معادلات مایعات کی شرائط (۲) مایعات کی ہمواری (۳) حقیقی و ظاہری ہمواری۔
 (۴) جن طرفوں میں کہ کسی ایک مایع کی آمد و رفت جاری ہو انہیں مایع کی معادلات۔
 (۵) اوپر بیان کا تجربہ (۶) مایعات کی صفات عجیب عجیب شے (۷) نمبر (۸) نلون
 پانی کا جاری ہونا (۹) زمین پر پانی کا دورہ (۱۰) سوتیں۔ چشمے کنوے (۱۱) ارض زین کنوین

ضمیمہ دوم - ۱۶۳ - ۱۶۷

(۱) جن طرفوں میں مختلف مایعات کی آمد و رفت ہو انکی معادلات (۲) مایعات کی معادلات
 جو اوپر تلے ہوں (۳) استویہ مایعات (۴) جن طرفوں میں مواصلات ہو انکی معادلات
 کی آمد و رفت (۵) اوپر کی دفعہ کی مثالیں +

ضمیمہ سوم (دفعات ۷۱-۷۷) ۱۶۷-۱۷۷

(۱) پاسکل کا اصول (۲) داب کی سمت (۳) مذنی مایعات کا اصل اصول معادلات۔

مشتاوی دایوبی سطحیں (۴) آمد و بے قید سطح (۵) طرف کی تہ کے اوپر داب (۶) برتنوں کا تجربہ
پاسکل کا (۷) کتاب (۸) دایوب کی تالیف (۹) مائع کہہ سہی جو حرکت پیدا ہوتی ہے جو کہ داب

ضمیمہ چہارم - ۱۷۶-۱۷۹

(۱) حرکت میں بیاب کے مظہرات (۲) برتنوں میں سیال کا جاری ہونا (۳) اسی اصول کو
اکیلا در مظہر ظاہر کرتا ہے (۴) سوراخوں سے پانی کا جاری ہونا +

علم ہوا - ۱۷۹-۲۲۱

(۱۴۸) گاسوک مادی خواص (۱) ہوا کا اتساع (ج) گاسوک کا وزن -
(۱۵۵) حساب جامد و سیال و گاس میں تمیز (۱۶۶) کرہ ہوا (۱۷۷) کرہ ہوائیہ کا داب و وزن
(۱۷۸) کرہ ہوائیہ کا داب و وزن (ب) کرہ ہوائیہ کا داب چاروں طرف -
(۱۸۸) داب ہوائیہ کی مقدار کا اندازہ کرنا (۱۸۹) پاسکل صاحب کے تجربے - داب ہوائیہ کی
مقدار (۱) مختلف قسم کے ہیر و میٹر (ب) سٹن ہیر و میٹر (ت) دو مشاہدوں کی ضرورت
(ج) ہیر و میٹر کے مشاہدہ ہیر و میٹر کا ارتفاع دریافت کرنا (د) گےسک سائی فن
ہیر و میٹر (ر) ہیر و میٹر کی احتیاطیں (ر) ہیر و میٹر کے اتفاعوں کا متغیر ہونا (س) ہیر و میٹر
کے تغیرات کا سبب (س) ہیر و میٹر کے تغیرات کے ساتھ ہیر و میٹر کی حالتوں کا تعلق (ط) ہیر و میٹر
(ع) ویت ہیر و میٹر (ف) ہیر و میٹر سے مقامات کی تبدیلی کا دریافت کرنا (ق) کرہ
ہوائیہ کا ارتفاع (ک) داب ہوائیہ تمام جہات میں (ل) انسان کے جسم پر داب ہوائیہ
(م) داب ہوائیہ کا کام میں لانا (ن) داب ہوائیہ سے مقدار مساوات کا دریافت کرنا (و) خواص
(۱۷۹۰) بوائل صاحب کا قانون (لد) ہیر و میٹر (س) اپنی رد ہیر و میٹر (۱۷۹۲) ہوائی
ساخت (۱) ہوائی عبارت (۱۷۹۳) ایر میپ (۱۷۹۳) ایر میپ فائدے (ب) خواص
کرہ ہوائیہ (۱) اپنے اپنے جگہ کے لئے فراغ ہوا کا کام میں لانا - (س) کنڈن سر (۱۷۹۴) بانی اوپر
اٹھانے کے پمپ (د) فورسنگ پمپ (ب) فارنہجن (اگ) بھجانے کی کلیں (۱۷۹۵) ہوائی

(۱۰) چستہ جو کبھی جاری کبھی بند رہتے ہیں (ب) حکیم شمس کا پیچ (۹۶) گاسوں کے
اختلاط کا قانون (۹۷) اجسام جامد اور رابح میں گاسوں کا منجذب ہونا +

حصہ دوم

باب سوم نرجی یعنی توانائی ۲۵۹-۲۶۱
(۹۸) انرجی یعنی توانائی کی تعریف (۹۹) ملک رکاز (۱۰۰) صندوق توانائی کے ذریعے
(۱۰۱) انرجی (توانائی) دو وضع کی ہوتی ہے (۱۰۲) اقسام توانائی (۱۰۳) توانائی
مرئی (۱۰۵) حرارت (۱۰۶) اشعاع روشنی اور حرارت (۱۰۷) الکٹرونیکی کا افتراق
(۱۰۸) الکٹرونیکی متحرک (۱۰۹) کیمیائی افتراق (۱۱۰) حفظ توانائی (۱۱۱) ایک تجربہ کی
(۱۱۲) ٹکرائے سے توانائی فنا نہیں ہوتی (۱۱۳) حرارت کی صورتیں (۱۱۴) حرارت
مکینیکہ کا مساوی (۱۱۵) گیل کوئک سکرٹ (۱۱۶) کل جو خدمت کرتی ہے +

باب چہارم توانائی مرئی اور اسکے استحصال ۲۵۹-۲۶۱
(۱۱۷) توانائی مرئی کے اقسام (۱۱۸) رفتار ستیقم (۱۱۹) مواجوز احمت کرتی ہے -
(۱۲۰) غیر محکمہ اجسام کا ٹکرائنا (۱۲۱) بجکرا اجسام کا ٹکرائنا (۱۲۲) توانائی آواز -
(۱۲۳) توانائی بیضوی (۱۲۴) سطح مائل پر ایک جسم سا قطی توانائی (۱۲۵) مرئی توانائی
مقامی (۱۲۶) پنڈولم توانائی (۱۲۷) نوکالت کا تجربہ (۱۲۸) توانائی موج (۱۲۹)
اور پر کے بیانات کا خلاصہ -

اتہزازات یا لرزشیں یا ارتعاش ۲۶۱-۲۶۸
(۱۳۰) اتہزازات یا لرزشیں یا ارتعاش (۱۳۱) ترقص متساوی الزماں (۱۳۲) وقت توج
(۱۳۳) موج یا لہر کی حرکت (۱۳۴) امواج بالا و پست (۱۳۵) امواج کثیف و لطیف -
(۱۳۶) اوپر کی دفعہ کی تفصیل (۱۳۷) وسعت توج

علم آواز ۲۶۸-۳۱۶

(۱۳۸) آواز (۱۳۹) امواج آواز کی خاصیت (۱۴۰) امواج آواز کی مثالیں -
 (۱۴۱) خلایا فراغ میں آواز نہیں پہنچتی (۱۴۲) انکاس آواز (۱۴۳) گونج یا صدا
 (۱۴۴) آواز کا انکاس اور اس کی مشابہتیں و شنی کے ساتھ (۱۴۵) ری فلیکس مزوج -
 (۱۴۶) دائرہ میں آواز (ب) بیضوی میں آواز (ج) طاقول میں آواز (د) مقعر دیواروں میں
 چہتوں میں آواز (ر) ڈائی آؤنی شس کا کان (س) دریں تدلیس و عطف کے مکانات
 (ش) لندن کے ڈاکخانے اور آواز (ص) بادلوں آواز کا انکاس (۱۴۷) آواز کا
 انکاس یا انحرف (۱۴۸) آواز (۱۴۹) ہوائیں آواز کی رفتار (د) ہوائ کی رفتار کا
 آواز ساتھ (۱۵۰) آواز کی رفتار اور گاسوں میں (۱۵۱) آواز کے ساتھ آواز نہیں بدلتی
 (۱۵۲) درجہ حرارت کے ساتھ آواز کی رفتار بدلتی ہے (۱۵۳) مایعات اور اجسام جامد
 میں آواز کی رفتار (۱۵۴) آواز کے ہستاد پر حالتوں کا اثر (۱۵۵) آواز کا ہستاد
 ہوا کی کثافت پر موقوف ہوتا ہے (۱۵۶) جب ہوا بند ہوتی ہے تو آواز بھی
 طرح سنائی دیتی ہے (۱۵۷) جہاں آواز پیدا ہوتی ہے وہاں کی ہوائی کثافت پر
 آواز کا ہستاد موقوف ہوتا ہے (ب) نلیوں اور پائپوں میں آواز کا مقید ہونا
 (۱۵۸) آواز دار یکس (۱۵۹) تاروں کی لرزشیں (۱۶۰) لرزاں تاروں کے
 قوانین (۱۶۱) ہوائیہ آلات موسیقی (۱۶۲) سلاخوں کی لرزش (۱۶۳) چاندرو
 کی لرزش (۱۶۴) خطوط خاں (۱۶۵) لرزشوں کا ایصال (۱۶۶) لرزش کی تعدد
 تعیین کرنا (۱۶۷) لرزشوں کا قسم کرنا +

حصہ سوم صحیفہ فطرت

باب اول حرارت کے تمام اثرات اور تھرمو میٹر کے بیان میں ۳۵-۳۳
 حرارت کی سر کے بائیں و فرضی قیاس (۳۴) حرارت کے تمام اثرات کا بیان (۳۵) اتساع
 (۳۶) نمبر (۳۷) تھرمو میٹر کا بیان (۳۸) تھرمو میٹر کے بنانے (۳۹) اسکیل کا بنانا

الکحل تھرموسٹر (۱۰) پارہ تھرموسٹر ونکی استعمال (۱۱) لرزی کا دفنسل تھرموسٹر
(۱۲) تھرموسٹر کا میگزینی ممومی بی مم تھرموسٹر (۱۳) پانی رد میٹر +

باب دوم اشعاع حرارت ۳۳۲-۳۳۶

(۱۴) ایصال حرارت ب اشعاع (۱۵) قوانین اشعاع حرارت (۱۶) اشعاع حرارت کی شدت میں تبدل
(۱۷) تمام اجسام کے درمیان حرارت کا تبدل -

باب سوم حرارت کا انعکاس ۳۳۶-۳۴۸

(۱۸) انعکاس حرارت کا قانون (۱۹) جوہن دروس کے انعکاس حرارت (۲۰) مختلف اشیا
قوت انعکاس (۲۱) قوت جذب (۲۲) قوت استخراج یا اشعاع حرارت (۲۳) وہ اشیا جو
انعکاس جذب استخراج یعنی اشعاع کی قواؤں میں تغیر پیدا کرنے میں (۲۴) مختلف قسم کی
حرارتیں حرارت گذاری (۲۵) استعمال حرارت +

باب چہارم اجسام کی ایصال حرارت ۳۴۸-۳۵۶

(۲۶) حرارت کی تقسیم (۲۷) قوت ایصال ب نقل کی تعریف (ب) مختلف اجسام جامد ہیں
مختلف قوت ایصال (۲۸) مایعات کی قوت ایصال (۲۸) گیسوں کی قوت ایصال -
(۲۹) اجسام جو حرارت کی قوت ایصال کم و بیش ہوتی ہے وہ ہمارے کام میں بہت مستعمل ہوتی ہیں
بابت حجم اجسام جامد مایعات گیسات کے اشعاع کی پیمائش ۳۵۶-۳۵۷
(۳۰) اجسام جامد کا اشعاع طولانی اشعاع یعنی اشعاع (۳۱) اجسام جامد کے اشعاع کی کیفیتیں -
(۳۲) مایعات کا اشعاع (۳۳) پارہ کا اشعاع (۳۵) پانی کا اشعاع (۳۶) گیسوں کا اشعاع
حجم آب (۳۷) جدول کا مضمون (۳۸) مایعات کے اشعاع کے قوانین (۳۹) گیسوں کا اشعاع
اشعاع (۴۰) و (۴۱) کا کل اشعاع (۴۲) اشعاع کا بکار آمد ہونا (۴۳) قوانین اشعاع
کا استعمال (۴۴) طول کے انداز ہائے شاہی (۴۵) وزنوں کے پیمانے
شاہی (۴۵) (۴۶) کثافت پیمانے شاہی (۴۶) (۴۷) وقت کے پیمانے -

(۴۵) داب اجسام بکریات کے اتساع کا اہتمام (۴۶) گاسوں کے اتساع کا اثر (۴۷) گدازش +
باب ہشتم حرارت کے اثر سے اجسام کی حالتیں تغیرات ۳۸۵-۳۸۵
 (۴۷) گدازش یعنی کھلنا یا لگانا (۴۸ و ۴۹) قوانین گدازش (۵۰) حرارت مخفی - ^{مختلط}
 (۵۱ و ۵۲) انجماد (۵۳) جہشیدگی (۵۴) کرمل بننا (۵۵) کھولنا (۵۶) جانے دا
باب ہفتم - تبخیر زور و مروت کا اندازہ کرنا ۴۰۰-۳۸۵
 (۵۷) تبخیر (۵۸) بخارات کی مروت (۵۹) خلا میں بخارات کا بننا (۶۰) بخارات کے بننے
 اور تناؤ کی حدود (۶۱) خلا میں تبخیر (۶۲) تبخیر اور سبب جس سے انہیں سرعت پیدا ہوتی ہے
 (۶۳) غلیان یعنی کھولنا اور اس کے قوانین (۶۴) قوانین غلیان (۶۵) نقطہ غلیان پر جو بخار
 اثر رکھتے ہیں (۶۶) بند برتنوں میں غلیان (۶۷) بخارات آبی کے زور و مروت کا ماننا -
 (۶۸) نقطہ غلیان کے بلند یوں کا ناپنا (۶۹) بخارات حرارت مخفی (۷۰) تبخیر کے ساتھ ہمدردی
 لازمی ہے (۷۱) خلا میں پانی اور بارہ کا جہش -
باب ہشتم - بخارات اور گاسوں کا مائع بننا ۴۰۰-۴۰۰
 (۷۲) بخارات کا مائع بننا (۷۳) تکثیف جو حرارت جلد ہوتی ہے (۷۴) ہشیم کو گرم کر نیکیے
 کام میں لانا (۷۵) تقطیر یا کشید و بھپکے (۷۶) داب و تبخیر +
باب نہم حرارت کو غلبہ کیلور و میٹری (اندازہ حرارت) ۴۱۵-۴۱۵
 (۷۷) اندازہ حرارت و تھرمل پوائنٹ (۷۸) حرارت نوعیہ (۷۹) جامدات و مائعات میں حرارت
 نوعیہ کا اندازہ کرنا (۸۰) حرارت نوعیہ و حرارت مخفیہ کی کیفیات -
باب دہم حرارت و مکینیکل توانائی کا تعلق
 (۸۱) حرارت ایک صورت توانائی ہے (۸۲) مکینیکل توانائی کا استعمال حرارت میں (۸۳) گاسوں
 و (۸۴) حرارت کا استعمال کاریں (۸۵ و ۸۶) انجنوں کا بیان (۸۷) تاریخانہ بیان -
 (۸۸) کھوڑے کی قوت -

علم مناظر

باب اول تہذبات - اشعاع توانائی - ۱-۲

(۱) اشعاع توانائی (۲) علم مناظر کی تعریف (۳) جسم منور بالذات (۴) روشنی اعتباراً اشیاء کے تقسیم (۵) روشنی خطوط مستقیم میں چلتی ہے (۶) سایہ کا مسئلہ (۷) روشنی کی رفتار (۸) شہداد روشنی (۹) شعاعوں کا ترچھا کرنا (۱۰) بالذات اور فرزندگی (۱۱) و (۱۲) خوں نو میٹر + (۱۳) پچھوٹے سوراخوں میں سے تصاویر کا بنتا +

باب دوم انعکاس ضیاء یا انطاف ضیاء ۵۸-۵۹

(۱) انعکاس ضیاء (۲) قوانین انعکاس ضیاء (۳) پراگندگی ضیاء (۴) روشنی خود نہیں دکھائی دیتی (۵) سمت جسمیں روشنی دکھائی دیتی (۶) و (۷) و (۸) شعاعوں کی پینل کا انعکاس (۹) آئینہ سطح یا مستوی مر (۱۰) اشیاء کے مقامات شبیہ (۱۱) آئینہ نکاح انعکاس (۱۲) نصف آئینے پر بیجی ری شبیہ کا دکھائی دینا (۱۳) شبیہوں کی شبیہیں (۱۴) متوازی مر (۱۵) دو سطح مر و یک شبیہوں کا بنا (۱۶) کالیڈس کوپ (۱۷) پانی میں عکس (۱۸) پوئیس کوپ (۱۹) مر کی گردش سے جو گردنگی ضیاء پیدا ہوتی ہے (۲۰) سطح منحنی سے انعکاس ضیاء و کروی مر (۲۱) مروج فوکس (۲۲) فوکس اعظم (۲۳) جبریہ حملہ پر مباحثہ (۲۴) شبیہوں کا فننا (۲۵) قاسم شبیہ (۲۶) و (۲۷) و (۲۸) منحنی سوزاں (۲۹) گلدستہ جینی (۳۰) اوٹ یا پردہ شبیہیں (۳۱) عجوبہ یا مقعر مر شبیہ یا نقل یا بالاثرا جینیالی (۳۲) شبیہا یا نقل کی کیفیت (۳۳) و (۳۴) محذب مر (۳۵) آلات مناظر میں محدبےوں کا کام میں آنا +

باب سوم انکسار اشعاع ۵۸-۵۹

(۱) انکسار (۲) مختلف سائٹھ میں انکسار (۳) قوانین انکسار (۴) جیو پک قوانین - (۵) اشیاء کے انکسار (۶) و (۷) زاویہ تہا اندرونی انعکاس شفاف اشیاء کی اختلاط سے غیر شفاف - انعکاس کلی تجربہ سے توضیحات - انکسار اشعاع کے مختلف اثر -

(۵۵) انکسائی تبدیلی العکاس میں (۵۶) سرباب
 باب چہارم - بزم (نشور اور لئز) عدسیہ) دریا انکساکا اثر (۵۷-۸۹
 (۵۷) وسیط جسکے رخ متوازی ہوں (۵۸) بزم (نشور) (۶۰ و ۵۹) شعاعوں کی
 نشور میں (۶۱) عدسیات کی مختلف اقسام (۶۲) محور اعظم مرکز منطری - محور ثانیہ (۶۳)
 محدد الطرفین عدسیات میں شعاعوں کی راہ لوکس (۶۴) فوکلز فوج (۶۵) فوکلز بالائے
 نہ بالاصل (۶۵) عدسیہ محدد الطرفین خواص کا خلاصہ (۶۶) عدسیات محدد الطرفین
 بالاصل شبیہوں کا بننا (۶۷) عدسیہ محدد الطرفین شبیہ بالاثرا (۶۷) (۱) عدسیا
 محجوف الطرفین - فوکلز شبیہ +

باب پنجم - تلون ضیاء و منشوروں میں - ۸۹-۱۱۱-

(۸۸) تلون ضیاء (۸۹) لطیف میں شبنم رنگ ہوتے ہیں ان میں ہر ایک رنگ بسیط ہوتا ہے
 (۹۰) لطیف کا اثر روشن کرنے کے گرم کرنے کے اور کیمیاوی عمل کرنے کے (۹۱) لطیف کے
 خطوط سیاہ (۹۲) لطیف کی تحلیل (۹۳) سپیکٹرل کوب (۹۴) سپیکٹرل سکوپ تجربے
 (۹۵) سفید روشنی کا پھر پیدا کرنا (۹۶) ترکیب ضیاء اور اجسام رنگوں کے باب میں
 کا مسئلہ (۹۷) اجسام شفاف کے رنگ (۹۸) متعم الوان - بالعدا الشبیہ (۹۹)
 اضائے و مسائل رنگ (۸۰-۸۳) قوس قزح +

باب ششم عدسیا یعنی لنزوں پر رنگ کا اثر - رنگ دائی - ۱۱۱-۱۱۴
 (۸۴) انحراف لونی (۸۵) لنز رنگ دا (۸۶) انحراف کردی (۸۷) باطنی رنگ +

باب ہفتم - آلات علم مناظر - ۱۱۴-۱۵۳

(۸۸) مختلف قسم کے آلات مناظر اور ان کی ترکیب (۸۹) دوربین اور خردبین کے ایجادات -
 (۹۰) ٹی لیس کوپ (۹۱) دوربین اسی (۹۲) ری فلیکٹنگ ٹی لیس کوپ - شہل ٹی لیس کوپ
 (۹۳) خردبین (۹۴) خردبین کی اصل اور اسکا استعمال مکرو ادب سکوپ (مظلمہ)

(۹۵) فوٹو گرافی (۹۶) کمرہ لیوسی ڈا (۹۷) ۹۹ و ۹۹ و ۹۹ میچک لین ٹرن (۱۰۰) آئینہ کا بیان -
 (۱۰۱) آئینہ علم مناظر (۱۰۲) آئینہ کی تشبیہ کا آئینہ میں اُلٹا بننا (۱۰۳) آئینہ کا اپنے
 تئیں آپ درست کرنا (۱۰۴) آئینہ کا اپنی تئیں فاصلوں کے لئے مناسب سے درست کرنا (۱۰۵)
 لٹے نام کے مرکز پر کامل دید کا ہونا (۱۰۶) صاف دید کا فاصلہ کوتاہ لگنا ہی - دراز لگنا ہی
 (۱۰۷) بانی کے اندر چیز و نگاہ دکھائی دینا (۱۰۸) ۱۰۹ و ۱۱۰ آئینہ میں نقش کا جلاؤ (۱۱۰) دو
 آئینوں سے ایک چیز کا دکھائی دینا (۱۱۱) اشیا کا قد و قامت - زاویہ نظری -
 (۱۱۲) اسپیکٹروس کوپ +

حصہ چہارم صحیفہ فطرت

باب اول خواص مقناطیس - ۱۲۹-۱۵۴

(۱) مصنوعی قدرتی مقناطیس (۲) مقناطیس میں مقناطیسی درجہ کی تقسیم (۳) مقناطیسی
 تجاذب و تنافع (۴) دو مقناطیسی سیالوں کا فرض (۵) مقناطیسی اشیا پر
 مقناطیس کا اثر (۶) زور جابر +

باب دوم مقناطیس ارضیہ کنپاس - ۱۵۶-۱۶۰

(۸) مقناطیسات پر زمین کا عمل (۹) مقناطیسی نصف النہار مقناطیسی اُصواف
 میرین کنپاس (۱۰) میلان کنپاس +

باب سوم مقناطیس بنانے کی ترکیبیں - ۱۵۶-۱۶۴

(۱۱) زمین کے اثر سے مقناطیسیت کا پیدا ہونا - مقناطیس سے مقناطیسیت کا پیدا کرنا - تاس میں مقناطیس
 سے مقناطیس بنانے کی ترکیب مقناطیسی برطری - زرہ

مقالہ دوم علم برقی - ۱۶۴-۱۸۵

(۱) الکٹریٹی اور اسکی شرت (۲) تالیج کہہ بانیہ کا کچھ بیان (۳) فن تجربہ - (۵)
 مخزن کہہ بانیہ (۶) الکٹر سکوپ - الکٹری کیل پنڈیولم (۷) دو قسم کی الکٹریٹیٹیاں

(۸) الیکٹریسیٹی کیا شے ہے (۹) الیکٹریسیٹی کے قوانین - تداخل و تجاذب
 (۱۰) کوئٹ پینس (۱۱) موصل و غیر موصل (۱۲) اجسام غیر موصل - مخزن علم
 الیکٹریسیٹی کا ہیجان پیدا کرنا (۱۳) فرک سے الیکٹریسیٹی کے ظہور کا قانون
 (۱۴) اجسام بالائے سطح بر الیکٹریسیٹی کی تقسیم (۱۵) الیکٹریسیٹی کے جماع کے لئے
 جسم کی ہیئت کا اثر نقاط کے قوا -

باب دوم اجسام متہیج کا عمل

(۱۶) سرایت الیکٹریسیٹی - (۱۷) آرمسٹن کی الیکٹریسیٹی کی کل
 (۱۸) الیکٹریسیٹی کے ہیجان کا اندازہ (۱۹) سونے کے ورق کا الیکٹر سکوپ
 (۲۰) الیکٹریسیٹی کے شرارے (۲۱) لیڈن جارج (۲۲) سلاخ فارغ
 (۲۳) الیکٹریسیٹی کی توانائی (۲۴) بجلی کے شعلے (۲۵) الیکٹریسیٹی کی کل کا چلاؤ
 (۲۶) دو لٹا کی بیٹری (۲۷) بیٹری کے قطبی تار (۲۸) مثبت
 سیل کربائی کا دورہ (۲۹) گرد و بیٹری اور اس کے چلنے کی کیفیت
 (۳۰) سیل کربائی کے خواص (۳۱) پانی کی تحلیل بیٹری سے
 (۳۲) کس طرح سے لوہے کو بجلی سے مقناطیس بناتے ہیں (۳۳) لوہے کی
 خاصیت مقناطیسی کی بقا (۳۴) مقناطیس سے کیا مراد ہے
 (۳۵) مقناطیسی سوئی اور سیل کربائی (۳۶) تار برقی
 (۳۷) خلاصہ تمام صفات سیل کربائی کا +



غلط نامہ صحیفہ فطرت

صفحہ	سطر	غلط	صحیح	صفحہ	سطر	غلط	صحیح
۱	۴	باب اول	+	۷۵	۱۷	دفعہ ۳۵	دفعہ ۴۹
۹	۱۱	میں	ہیں	۸۷	۳	گروہ اجسام	گروہ
۱۰	۴۱	وہل پل	وہل ادہل	۸۷	۱۸	رو دار گنہزب	رو دار بکثرت
۱۳	۵	لڑ	ہیکٹر	۹۱	۱۸	بھکر	بھرا
۲۰	۱	پر نشان	پر نشیاں	۹۳	۱۵	سلاخ کے	سلاخ پر
۲۱	۱۵	روز	زور	۹۷	۴	انکو	انکو گرمی
۳۵	۲	مل	تل	۹۷	۱۷	ایربل	ایربل
۳۹	۱۲	زمین کے	زمین کی حریت	۱۰۱	۲۰	آلہ کا	آلہ
۴۴	۴	دفعہ ۳ میں	اوپر	۱۰۳	۱۱	اوپر	اوپر چڑھنے
۵۰	۱۸	وس =	وس =	۱۰۶	۹	ظروف	اگر ظروف
۵۲	۵۲	شکل دائیں طرف کی گولی پر اور بائیں		۱۰۶	۹	ایسا ہے	ایسا لیں
		طرف ب لکھ لو		۱۰۷	۲۰	لیں	لیکن
۶۳	۱۱	حاصل کو	حاصل کی	۱۰۷	۲۱	سوار پانی	توپا رہ
۶۴	۵	کرا نے	اگر ائے	۱۰۸	۵	ان کا	اجسام جامد کا
۶۸		شکل اول میں ن سے نیچے ص لکھ لو		۱۰۹	۳	طرف	طرف میں
۶۸	۸	ص ن	ص ن	۱۳۱	۶	مٹ	مٹ
۷۲	۱	کھیلانے	بھرانے	۱۳۴	۱۸	۹۳۰	۹۳۰
۷۴	۱۸	استوار	غیر استوار	۱۴۵	۵	نکلس	نکلس

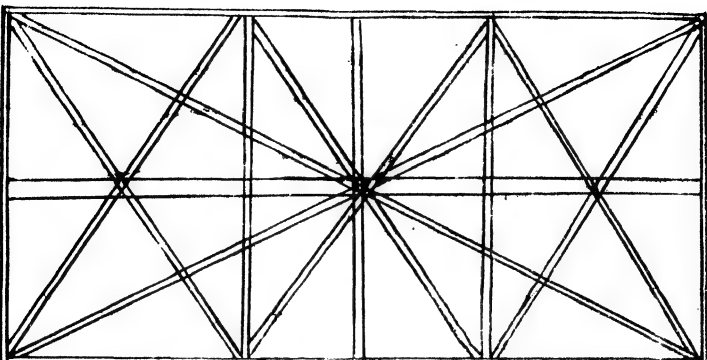
صفحہ	سطر	خط	صحیح	صفحہ	سطر	خط	صحیح
۱۴۹	۶	یانی	باقی	۲۵۷	—	شکل ازگلی ہر اسکے بیچ میں فرارہ	صحیح
۱۵۰	۲۰	موسنر	نویسنہ	۲۵۸	—	شکل ۱۱ میں الوپر و لکھو	صحیح
۱۵۱	۲۱	نپٹ	پٹ	۲۶۸	۳	$\frac{۲}{۱۹۵۶}$	$\frac{۲}{۱۹۵۶}$
۱۵۲	۵	زیادہ	زیادہ داب	۲۶۹	۹	عرض بلد	عرض بلد پر
۱۵۹	۱۷	لیجانے میں	لیجاتے ہیں	۲۷۲	۱	چھت	جہت
۱۶۰	۲۰	جیسے	جسے	۲۷۵	۱۲	۱۱۱	۱
۱۶۱	—	شکل میں سب دیر کی قطار میں ہیں	—	۲۷۹	۵	اوج کی موج	موج کی اوج
—	—	اور اور دائیں طرف پ لکھو	—	۲۸۱	۱۰	اوگے	کونگے
۱۶۶	۱۷	طرف	طرف	۲۸۳	۶	کھہ	رکھہ
۱۶۹	۹	پہنچنے	پہنچنے	۲۸۹	۱۳	تو بچھونے	نہ بچھونے
۱۷۳	۷	ن اور ن	ل اور ل	۲۹۱	۱۵	روشنی کا کیا	کیا
۱۹۶	۳	پھلاے	پھلاے	۳۰۴	۲۷	چیزوں	حبسوں
۱۹۷	۱۷	چند زوروں	چند روزوں	۳۰۷	۷	ڈال	ڈال کر
۲۰۱	۳	پورب	یورپ	۳۰۷	۱۸	موتا	موٹا
۲۰۳	۷	جو پارہ	جو پارہ	۳۱۳	۹	۱۰۰۰
۲۰۹	۳	فراخ	فراخ	۳۲۹	۶	فری	لزی
۲۱۲	۱۶	انلی	نلی	۳۴۲	۸	لزی	لزی
۲۱۳	—	شکل پر ہم سب کا نمبر لکھو	—	۳۴۶	۶	اشیا میں	اشیا ہیں
۲۱۴	۱۲	آدہ سکند	آدہ سکند	۳۴۸	۲۰	لنر	لنز
۲۲۶	۱۱	استوانہ	استوانہ	۳۴۹	۱۸	یہ نقل	بہ نقل

صفحہ	سطر	خط	صحیح	صفحہ	سطر	خط	صحیح
۳۴۹	۲۰	اشیا الیہ	اشیا و آلیہ	۳۹۱	۱۳	فرص	قرص
۳۵۱	۱۴	۶۱	۲۱	۳۹۲	۱۲	توا کے	تو کے
۳۵۲	۹	نودہ	تو	۳۹۶	۸	پر بنجے	پر بنجے
۳۵۶	۱۸	جو صفر	صفر	۳۹۷	۱۲	بناؤ	تناؤ
۳۶۵	۶	مناسب	تناسب	۴۰۷	۴	ساتر	ساتھ
۳۶۶	۱۳	۳۷۳۰	۵۷۳۰	۴۰۸	۱	نقص	نقطہ
۳۶۷	۱	اسکا	انکا	۴۰۹	۱۳	نی اس جو بنجار	وین جو بنجارت
۳۷۷	۸	افروہ	اور	۴۱۰	۱	چاند	جامد
۳۸۰	۶	میک	کے ایک	۴۱۱	۴	مختلف داب	مختلفہ اشیا
۳۸۰	۱۶	پانی میں	پالے میں	۴۱۶	۷	جنے	جیسے
۳۸۳	۹	شکل	شکل ۳	۴۱۷	۷	بچنے	بچنے
۳۸۵	۷	ٹھنڈا ہو	ٹھنڈا ہو	۳۹۱	۱۰	لیٹی	لیٹی
۳۹۱	۱۰	حصہ دوم	دیکھنے کے	۴۱۵	۳	مزدوج	مزدوج
۴	۲	دیکھنے	دیکھنے کے	۴۱۸	۵	کشیت	پشت
۴	۱	بناتی ہو	بناتی ہوئی	۴۱۹	۶	امعاس	انعکاس
۴	۴	مر مر منور	مر مر منور	۵۳	۲۱	جبریہ	صورت جبریہ
۴	۴	کرتے ہیں	کرتے ہیں	۵۶	۹	مدرس د	مر میں
۴	۹	پرے	پرے	۶۱	۱۹	بزیری	بزیری
۹	۲	ایسے	اُس سے	۷۵	۱۵	برٹھتے	ٹھٹھتے ہیں
۱۳	۱۳	جہت	جہت میں	۷۶	۶	مطابہ	مطابہ
۱۵	۵	ع پر	ع پر	۸۰	۱۵	شیہ	سیہ
۲۱	۱	چکنہ	چکنہ				

صحت نامہ صحیفہ فطرت حصہ دوم

صفحہ	سطر	غلط	صحیح	صفحہ	سطر	غلط	صحیح
۸۴	۳	ل	ل	۱۲۱	۱	اٹلی لیس کوپ	اٹلی لیس کوپ
۱۰۰	۸	ر لاد	زرد	۱۲۹	۳	زاویہ میں	زاویہ ۱
۱۰۱	۱۳	بالعبد التشبیه	بالعبد التشبیه	۱۳۹	۳	زاویہ د	زاویہ ص
۱۰۲	۱۸	زنگین د	زنگین	۱۳۶	۱۹	(۱۰۳)	۱۰۴
۱۰۳	۱۶	چسپاں ہیں	چسپاں میں	۱۴۰	۴	محاذی	محاذی
۱۰۳	۱	نیاٹوا	جتنا موٹا	۱۴۲		شکل ۸ء موجود نہیں ہے اسکو طلبہ	
۱۰۴	۱۴	کیوں متبر	سبب			شکل کا بیان پر مکتوب کے بالینق بہت	
۱۰۹	۱۴	دکھنا	رکھنا			شبابہ شکل ۸ء کے ہے	
۱۱۱	۱۱	روشنی	روشنی کا	۱۴۳	۱۴	تبرودی	تیزدوی
۱۱۲	۱۵	زنگنہ وائی	زنگ زوائی	۱۴۳	۱۴	ایں	آریں
۱۱۴	۸	زنگے الی	زنگنہ دالی	۱۵۰	۱۰	مقتطیس	مقتطیس
۱۱۸	۱۹	آئی بیس	آئی بیس	۱۵۲	۵	بالفصل لکھتے ہیں کہ	+

ی ل ل



بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

حصہ اول صحیفہ فطرت

باب اول

دیباچہ

(۱) علم طبیعی کی تعریف

دور و نزدیک ہمارے ارد گرد بے شمار اشیا طح طرح کی موجود ہیں جن میں سے بعض کو ہم دیکھتے ہیں بعض کو سنتے ہیں بعض کو سونگھتے ہیں بعض کو چکھتے ہیں بعض کو چھوتے ہیں غرض کسی چیز کو ایک حس سے اور کسی چیز کو کئی حواس سے ادراک کرتے ہیں۔ پھر ان بے شمار چیزوں کی حالتوں کے تغیرات غریب مہلکت عجیب واقع ہوتے ہیں جیسٹھ اساتذہ میں جہاں خاک اترتی تھی سبز ہوتے کلاتا تھا کبھی بادل نظر نہ آتا تھا۔ وہاں ت بدلتے ہی اور سماں نظر آتا ہو۔ سناون بھاؤں میں آسمان برکالی کالی گھٹائیں چھاتی ہیں انہیں بجلی کرکتی ہے بادل گرہتے ہیں موسلا دار مینہ برستے ہیں کھیت سرسبز و شاداب ہوتے ہیں پھر کچھ مدت بعد وہی خاک اترنے

ساں آجانا ہر ساری ہر پاؤں جل کر خاک میں مل جاتی ہے غرض موسموں کی یہی آؤ جاؤ رہتی ہے
بہار میں باغوں میں بلبل چہہ چاہتے ہیں گل بہار دکھاتے خزاں میں نکل رہتے ہیں نہ بلبل نہ
اُن کی غفلت +

ایک لوہے کے گولے کو دیکھتے ہیں کہ وہ اولے سے زیادہ سرد پڑا ہے اگلی اُسپر رکھنے سے بر
ہوتی ہے کہ وہ آگ میں جا کر ایسا سُرخ انگارہ ہو گیا کہ اگلی باس لانی شکل ہو گئی اگر اگلی کا بہتر
بنا نہ منظور ہو تو اُسپر رکھ کر تاشاد دیکھ لو جب گولہ توپ کے مُنہ میں آتا ہے تو تیر کی طرح
ہوا میں جاتا ہے اور جو آدمی اُسکے سامنے آجاتا ہے اُسکے چھپچھپے اڑتا ہے۔ دیکھو یہ کیا تاشا
ہے کہ گولہ تو وہ ایک ہی رہا مگر اُسکی حالتوں کی تاشاد دکھایا کہ وہ پہلے سرد اولہ تھا کبھی گرم
سُرخ انگارہ تھا کبھی تیر تھا جب ہم کچھ شعور پکڑتے ہیں تو ہم ان واقعات اور مظہرات
و تفسیرات میں چون چرا کرتے ہیں اور جب اُنکے وقوع کو ہمیشہ باقاعدہ دیکھتے ہیں کہ ایک کے
بعد دوسرا ضرور واقع ہوتا ہے تو اس اُنکے باقاعدہ وقوع ہونے کا یقین ہوتا ہے مثلاً روز دیکھتے ہیں
کہ صبح کو صبح نکلتا ہے اور شام کو غروب ہوتا ہے اس ہماری دل کو بالکل یقین ہوتا ہے کہ آفتاب جو نیچے کو بعد
ضرور صبح کو طلوع ہوگا۔ اس میں کبھی شبہ نہیں ہوتا غرض ان مظہرات عالم میں تضابط و ارتباط باقاعدہ
ہوتا ہے جیسے کبھی فرق نہیں آتا۔ ہر زمانہ میں ان قوانین کا کچھ نہ کچھ علم انسان کو اپنی خواجہ
ضروریہ کے سبب حاصل ہوتا رہا ہے مگر یہ علم ناقص نہ رہا ہے۔ ایک بچہ جانتا ہے
کہ تھیلہ پر سے نیچے گرتا ہے۔ مگر گرنے کے قانون دریافت کرنے کے لئے سرسحاق نیوٹن
کی ضرورت ہے۔ صرف نین سو برس کا عرصہ گذر رہا ہے کہ قوانین فطرت کی تفتیش و تحقیق
و تاقیق میں انسان مستعد ہو کر کمربستہ ہوا ہے اور اب اسکو علم ان قوانین فطرت کو ایک
حصہ بر ایسا ہو گیا ہے کہ وہ اپنے نوع بشر کی قدر و منزلت کو بڑھاتا ہے اور اُسکو تعلیم کرتا
ہے۔ پس انھیں قوانین فطرت کو علم طبعی کہتے ہیں سہی کے ابتدائی سبق اس کتاب
میں لکھتے ہیں جس تک معاموم ہوگا کہ یہ عالم مادی کی کل کیونکر بنی ہے اور کس طرح باقاعدہ

جل رہی ہے اور کیا کام کر رہی ہے۔ جو عالم طرح طرح کی صورتیں دکھانا ہوائی کی تحقیقات کی طرف انسان کا دل خود بخود جاتا ہے جیسے آکھیندین یکھنے کے لئے اور کان سننے کے لئے بنائے گئے ہیں ایسے ہی انسان کا دل سنے بنایا گیا ہے کہ وہ یہ تحقیق کر کے سمجھے اور جانے کہ کس بنا پر تمام طبقات عالم تعلقات و ارتباطات قائم ہوئے ہیں پس یہ تحقیق اس علم کا موضوع ہے۔

(۲) مادہ کی مختلف اجتماع

ہم کو یقین ہے کہ مادہ کو تم سب جانتے ہو گے۔ اب اس علم طبیعی کے بندوں کے ذہن میں مادہ کی اجتماع کی کلاسی و خردی کا خیال ہونا بھی ضرور چاہئے۔ زمین پر تو ایشیا میں مادہ کی اجتماع کی خردی کو وہ سمجھ سکتے ہیں و آسمان پر اسکی کلاسی کو۔ گو آسمان کا بیان علم ہیئت کے ساتھ مخصوص مگر یہاں اسکا ذکر کچھ کر دیتے ہیں۔ رات کو جب مطلع آسمانی صاف ہو آسمان پر دیکھو تو چشم عریاں کو ایک جگہ کہ تاب سحاب مدہم روشنی کا نظریہ کا جگہ نام نہم کہکشاں لیتے ہو اور اہل عرب اس کو مجرہ کہتے ہیں۔ اگر انکھوں پر دور بین کی عینک لگا دو تو ایک عجیب سا رنگ ہوا گا کہ یہ سحاب کہکشاں جو بحیثیت مجموعی ایک شہزادہ نظر آتی تھی۔ وہ ہشتار ستاروں کا مجموعہ ہے جو باس باس ہم نشین و جلیس ہیں اس وحدت میں کثرت عجیبے تانگیر ہے اس ایک شہزادہ کہکشاں کی کلاسی کو خیال کیجئے کہ اگر اس کے قطر میں دشنی دو ٹکٹھ میل ہر سکند میں چلے تو کئی برسوں میں اس کو طر کرے۔ بھلا اس زیادہ کیا کوئی اور شہزادہ جمع مادہ میں زیادہ ہو سکتی ہے۔ جس میں بے شمار ستارے پھر ہر ستارہ جسامت حرارت میں ہمارے آفتاب کا ہم پلہ جیسے ہمارے نظام شمسی میں آفتاب کے گرد ایسے چھوٹے سیارے جنہیں سے زمین بھی ایک سیارہ طواف کرتے ہیں ایسے ہی اسکے ہر ستارہ کا ایک نظام ہو گا تو کہکشاں میں سیارے نظام شمسی جیسے نظاموں کا شمار کیا ہو گا۔ ہم نے کہکشاں میں مادہ کی اجتماع کی کلاسی دکھا دی۔ اب اس

آسمان پر سے اتر کر ذرا نیچے زمین پر آؤ تو ہم مکو مادہ کے اجتماع کی خرد کو دکھائے ہیں۔ زمین پر مختلف قسم کی ایشا موجود ہیں کمیٹ (کیمیاگر) کمیٹری کے جاننے والوں نے تحقیق کر لیا ہے کہ پچاس ساٹھ عناصر ہیں جنکی مختلف ترکیبوں سے ساری ایشا بنتی ہیں۔ کیمیاگروں کا یہ کام ہے کہ وہ کسی شے کو واحد کے اجزاء مولف یعنی جن اجزاء کی تالیف و ترکیب سے وہ شے بنتی ہے انکو جدا کر کے دکھادیں مثلاً نمک طعام کی ایک ڈلی بھجور اُس کے ٹکڑے کرتے چلے جائے جنکی یہاں تک نوٹ لے کر ایسے بار یک ٹکڑے ہو جائیں کہ پھر کسی ٹکڑے کے دو ٹکڑے بغیر اسکے نہ کر سکو کہ اُس کی خاصیت و طبیعت میں تغیر آئے۔ ایسا ہر ایک ٹکڑا ایک جھوٹا جسم ہوگا جسکی خاصیت و طبیعت وہی ہوگی جو نمک کی ہوگی۔ پس جسم کے ایسے چھوٹے ٹکڑے کو ہم دقیقہ جسم کہتے ہیں۔ اور دقیقہ کی جمع دقائق لکھتے ہیں۔ اب کیمیاگر اسن دقیقہ نمک کی تحلیل کر کے اسکے اجزاء مولف یعنی کلورائن اور سوڈیم کو الگ الگ دکھا دیگا۔ پس ان دو چیزوں میں سے ہر ایک جزو لائے تجزیہ ہوگا یعنی ایسا جزو جو اور چیزوں میں تقسیم نہ ہو سکے اسکو جوہر فرد بھی کہتے ہیں جس کی تقسیم خیال میں بھی نہیں آسکتی +

پس ہم نے آسمان پر کہکشاں میں اجتماع مادہ کی کلانی دکھا دی کہ اول وہ ستاروں کا مجموعہ ہے۔ دوم اس میں ہر ستارہ اپنا نظام ایسا ہی رکھتا ہے جیسا کہ ہمارا آفتاب اپنا نظام شمسی رکھتا ہے۔ سوم پھر ان نظاموں میں ہر نظام کے خاص اجزاء مولف ہیں جنسے کہ وہ بنتا ہے۔ اب اسکے خلاف ہم نے زمین پر اجتماع مادہ کی خرد کو نمک کی ڈلی میں ملاحظہ کرنا کہ اول اُس کو دقائق میں تقسیم کیا پھر دقیقہ کو جوہر فرد میں جس سے زیادہ خردی حینال میں نہیں آسکتے پس ہم نے کہکشاں میں اجتماع مادہ کی کلانی کی اور نمک کی ڈلی میں اجتماع مادہ کی خردی کی مدعا ہمت کو دکھا دیا۔

(۳) مسامیت -

رات کو آسمان پر دیکھتے ہو کہ بہت ستارے چھدر چھدرے ہیں ان کے درمیان جگہ خالی بڑی ہے یہ خالی جگہیں مسامات فکی ہیں جیسے یہ مسامات ہیں غالباً ایسے ہی مسامات ہر جسم کے دقائق کے درمیان ہونگے مگر نہایت چھوٹے ہونے کے اور جیسے کہ لفظ شمس کے اجزاء مولف کے درمیان بہت سی جگہ خالی ہوتی ہیں اس میں مسامات کھلاں واقع ہیں انہی سے ہر دقیقہ جسم کے جواہر فرد کے درمیان مسامات خرد واقع ہونگے یا اس مضمون کو ان الفاظ میں بیان کرو کہ اجسام میں مسامات ہوتے ہیں جس کے سبب وہ متخلخل ہوتے ہیں۔

اب یہ مسامات و قسم کے ہوتے ہیں جن کے درمیان تیز کرنی ضرور ہے ایک قسم کے مسامات مادی ہوتے ہیں جن کو بطور یہ ضرورت نہیں معلوم ہوتی کہ وہ ہمیشہ ایک ہی حال پر رہیں۔ انکا اظہار ان اجسام میں ہوتا ہے جو سرور سے سکڑ جاتے ہیں دوسری قسم کے مسامات مٹی یا پتھر ہوتے ہیں جو لیسر کا داک ہوتے ہیں کہ خرد میں سے نظرتے ہیں یا کسی اور طرح سے محسوس ہوتے ہیں۔ اسکی نہایت عمدہ مثال انسان کی کھان اوندل خاور و بونگ پیر (کاغذ یا ذب) اور مثال (۴) مادہ کی تین حالتیں

جن اجسام ہم واقف ہیں ان میں زیادہ تر تین حالتیں نظر آتی ہیں۔ اول حالت جامدہ جس کے سبب اجسام اپنا حجم قائم بالذات اور شکل قائم بالذات رکھتے ہیں۔ دوم حالت مہالہ جس کے سبب اجسام اپنا حجم قائم بالذات نہیں رکھ سکتے بلکہ جس ظرف میں ہوتے ہیں اسی کی شکل اپنی بنا لیتے ہیں اور اسے قائم رکھتے ہیں اور ہمیشہ اپنی سطح کو افقی رکھتے ہیں۔ سوم حالت ہوائیہ یا گیس جس کے سبب اجسام نہ اپنے حجم کو نہ اپنے شکل کو قائم رکھ سکتے ہیں کہ کسی کھلی ظرف میں مقید نہیں ہو سکتے مگر یاں جو ظرف چاروں طرف سے بند ہو اس میں وہ مقید ہو سکتے ہیں اجسام میں بہ نسبت حالت جامدہ کی حالت مہالہ و ہوائیہ میں حرکت اجزاء کی قابلیت بہت ہوتی ہے۔ اجسام سیالہ و ہوائیہ میں یہ فرق ہے کہ اجسام سیالہ کھلی ظرف میں سما سکتے ہیں مگر اجسام ہوائیہ کسی کھلی ظرف میں رہ سکتے کوئی

سطح بالائی وہ اپنی قائم ہی نہیں کر سکتے انکو جہاں تک پھیلنے کے لئے جگہ ملتی ہے وہ پھیلنے چلے جاتے ہیں اور اس پھیلنے سے جب تک نہیں کٹے کہ کوئی سدھ یا جی ان کو روکے نہیں دھنوں سے دیکھتے ہو کہ اسکی کوئی شکل مدین نہیں ہوتی جتنا وہ اوپر اٹھتا جا تا ہے اتنا ہی بھیلتا جاتا اور آخر کو اتنا پھیلتا ہے کہ پھر دکھائی نہیں دیتا۔ ایک ظرف میں پانی ہو جتنا اس کو نکال لو گے اتنا ظرف خالی ہو جائیگا۔ لیکن اگر ایک ظرف میں ہوا ہو اس میں سے خواہ کتنی ہی ہوا نکال لو مگر وہ کبھی خالی نہیں ہوگا۔ جب تک تھوڑی سی بھی ہوا اس میں ہے گی وہ سارے ظرف کو گھیرے رہیگی۔ زمین۔ پہاڑ۔ میز۔ کرسی اجسام جامدہ کی۔ پانی۔ شراب۔ جسام مایہ کی۔ اور گرہ ہوائی اجسام ہوائیہ کی مثالیں ہیں۔

(۵) حرکت و سکون۔

مادہ کی مختلف اجتماعوں و اجسام کا بیان اوپر کیا گیا ہے۔ اب حرکت و سکون کا ذکر کرتے ہیں۔ جب کوئی چیز کسی جگہ سے شغل کھیتی ہو یعنی جس جگہ میں ہوتی ہو اگر اسے نہ بدلے تو اس بدلنے کو سکون کہتے ہیں اور اگر بدلے تو اس جگہ بدلنے یا نقل مکان کرنے کو حرکت کہتے ہیں اور جگہ نہ بدلنے والے کو ساکن اور بدلنے والے کو متحرک کہتے ہیں۔ اس عالم میں جد ہر ساری کچھ جاتی ہے کوئی نہ کوئی چیز متحرک نظر آتی ہے۔ کبھی زمین پر جا لوز چلتے پھرتے دیکھتے ہیں۔ کبھی گاڑیاں سڑکوں پر اور ریل پر اور ہر سے ادھر آتی جاتی ہوئی نظر آتی ہیں کبھی ہوائیں پرند بچر پھڑپھڑاتے ہوئے اور بادل ادھر سے ادھر سنڈ لاتے ہوئے آنکھوں کے سامنے آتے ہیں۔ کبھی بلا لکینڈ کو چلاتا ہوا اور اوپر سے نیچے پھرتا ہوا نظر آتا ہے۔ آسمان پر ستاروں کی سیر کا تماشا پیش نظر ہوتا ہے۔ اجرام فلکی کی خوش خرامی جلوہ دکھاتی ہے۔ غرض یہ ساری چیزیں کو صفات و طبائع میں مختلف اور اپنی حرکات میں ور بھی زیادہ پیچ و بچ اور طرح طرح کی ہیں مگر یہ ایک بات ان سب میں مشترک ہو کہ وہ بلحاظ بعض جسام کے جو اسکے ساتھ حرکت نہیں کرتے اپنی جگہ بدلتی ہیں۔ آسمان پر جو سیاروں کو متحرک کہتے ہیں

اسکے معنی یہی ہیں کہ وہ بلحاظ ثوابت ستاروں کی اپنی جگہ بدلنے میں ہم جانتے ہیں کہ آفتاب کے گرد ہماری زمین نہایت سرعت کے ساتھ حرکت کرتی ہو کر اُسکے قطعات باہم ذرا بھی جنبش نہ ہونے نہین چکائی دیتے کبھی تو کل جسم متحرک ہوتا ہو اور اُسکے اجزاء ساکن ہوتے ہیں اور کبھی کل جسم ساکن ہوتا ہو اور اُس کے اجزاء متحرک۔ کوئی جسم لے لو مثلاً چھر کا ٹکڑا تو گو وہ بظاہر خود متحرک نہیں معلوم ہوتا مگر اُسکے ساتھ وقائع یعنی اجزاء اصغیر حرکت کر رہے ہیں اور یہ حرکت بھی ایسی سریع و لطیف ہے کہ خواہ کیسی ہی قوی خزہ میں اُسکے دیکھنے کے لئے لگا دو وہ کبھی نظر نہیں آئے گی۔ اس لئے ہم کسی شے کو سکون مطلق یعنی صبیح حرکت بالکل نہ حاصل نہیں۔ کل جسم کے وقائع باہم آگے چھو کر حرکت نہایت سرعت کرتے ہیں اور خود اجسام حیزر مکان میں متحرک ہیں جبکہ میں آفتاب کے گرد پھرتی ہے اور خود اپنے محور پر لقان دونوں حرکتوں میں ساری چیزیں جو اس پر ہیں وہ شریک ہیں اسے متحرک ہیں۔ اس دنیا میں کوئی چیز ایسی نظر نہیں آتی کہ اُس سے سکون مطلق کا مفہوم ذہن میں آئے مان سکون اضافی یعنی ایک چیز اپنے مقام کو بلحاظ اور چیزوں کے مقامات کے بدلے مشاہدہ میں آتا ہو مثلاً ایک شخص میل میں بیٹھا ہو اور وہ بلحاظ گاڑی کے سکون اضافی رکھتا ہو مگر بلحاظ اور چیزوں کے جیسے کہ کھیت و دشت مکان وغیرہ میں حرکت اضافی رکھتا ہو اور ان کھیتوں اور دشتوں اور مکانوں میں بھی سکون اضافی ہو کہ چونکہ وہ زمین کے ساتھ دو حرکتوں میں جن کا ذکر اوپر ہوا شریک ہیں۔ اب ان حرکتوں کا اقسام ہیں کوئی سریع ہوتی ہے جیسا کہ پہلے کی کوئی بطئی ہوتی ہے جیسے کہ دھوپ گھڑی میں سایہ کی کوئی مستقیم ہوتی ہے جیسا کہ پہچراو پر سے بچے گزرے۔ کوئی منحنی ہوتی ہے جیسا کہ کوٹھو میں بل پھرے باقاعدہ یکساں جیسی کہ گھڑی میں سوئیوں کی کوئی بے قاعدہ جیسے کہ حیرانوں و رہو کی۔ اس حرکت میں ایک رفتار یا چال ہوتی ہے جس کا بیان ہم آگے کریں گے۔

نفسانہ میں یہ قابلیت نہیں ہے کہ وہ اپنی حالت سکون و حرکت کو خود بدل سکے یعنی اگر ساکن ہو تو اپنے نفس متحرک نہیں کر سکتا۔ اور اگر متحرک ہے تو ساکن نہیں کر سکتا جسم کی اس صفت کو استمرار کہتے ہیں جو بدیض جی ایسا ہو کہ جسم ساکن کو متحرک کرتا ہی یا کرنا چاہتا ہو اور جب جسم متحرک ہو اسکو ساکن کرتا ہی یا ساکن کرنا چاہتا ہو اس کو زور کہتے ہیں۔ اگر چند اجسام جو بلحاظ ایک دوسرے کے ساکن ہوں گے تو تو انکی حالت سکون میں تغیر زور سے پیدا ہو سکتا ہے۔ مثلاً بندوق کو چھوڑتے ہیں تو اسکے اندر گولی جو ساکن تھی وہ بارود کے زور سے سرعت کے ساتھ حرکت کرتی ہے۔ ریلوے پر جو ٹرین ساکن ہو اس میں جو انجن لگا ہوا ہے وہ اپنے زور سے اسے متحرک کرتا ہے جیسے کہ حرکت پیدا کرنے کے لئے زور کی ضرورت ہوتی ہے ایسی ہی حرکت کے روکنے کے لئے جب بندوق سے گولی چھوٹی ہو تو کسی سخت چیز سے جا کر لگتی ہے تو اس کی مزاحمت اسکی حرکت فنا ہوتی ہے جتنا کسی جسم کا متحرک کرنا مشکل ہوتا ہے اتنا ہی اس کا ساکن کرنا دشوار ہوتا ہے اور جتنا کسی جسم کا متحرک کرنا آسان ہوتا ہے اتنا ہی اس کا ساکن کرنا آسان ہوتا ہے۔ غرض ایک جسم ساکن کے متحرک کرنے میں اور جسم متحرک کے ساکن کرینے میں متساوی اور متضاد زوروں کی یعنی قوت و مزاحمت کی ضرورت ہوتی ہے۔ یہ زور میں عجیب متضاد صفات ہیں کہ وہی حرکت پیدا کرتا ہے اور وہی حرکت کو فنا کرتا ہے۔

اس عالم فطرت میں ہم دیکھتے ہیں کہ زور و سک ظاہر ہونے کے بہت سے اسلوب میں ظہور کیا خواہ کسی گھوڑے پر گران سب میں یہ امر پایا جائے گا کہ وہ جسم کو حرکت دیتے ہوئے یا دینی چاہتے ہوئے یا حرکت کو روکتے ہوئے یا روکنا چاہتے ہوئے۔ ان سب رول میں سب سے اول قوی محرک سبب شناسی نقل کا زور ہے یہی زور ہے کہ جو ایک جسم کو زمین پر گرانا ہو اور یہی زور ہے جو زمین کو آفاکے گرد پھراتا ہے۔ زمین خود ہی جان ہو مگر اس زند کے سبب وہ اور جسموں کو اپنی حرکت پہنچا دیتی ہے اور بڑے بڑے شہتیر میں اور تہہ و نگوینچے گرا دیتی ہے۔ پانیوں میں یہ قوت پیدا کرتی ہے کہ مٹی بڑی جھیرن کو وہ بہا کر لے جاتے ہیں۔ علم ہیئت کے

اسن دیکر کہ جو کہ کجیت بجیت ہو کہ کجرام فلکی کا سارا نظام اسی پر موقوف ہے برود فیہ ولسن صاحب کا
مقولہ اسن کی نسبت تھا استقول ہو کہ اس عجیب و غریب کجیت نش فلکی کی توضیح کسی اور طور رسوا اس کا نہیں
ہو سکتی کہ خداوند عالم کا کام ہر جا وہی ہوتا ہے سمجھا جا اگر یہ فریضہ ہو جاتا تو پھر سارا عالم کا نظام ہی
در ہم برہم ہو جاتا تو پھر خط مستقیم کیساں قضاہ اپنی راہ اور آفتاب کیچھے چھوڑا اور آدمی بھی پھر اس
قابل ہو جائے کہ زمین پر اپنا چھپا چھٹکا دوسرے ذرات پھر بنائے کاشش اتصال ہو جو احکم دقائے
کو یا ہر پستہ و پستہ رکھتا ہو و جہت جسم خرا کو جدا کرتے ہر قس اس کے مقابلہ کرنا پڑتا ہو شلانی پھر تو زمین
رہ کر تو نا زمین کا فائدہ کہ پڑے کرین لکڑی کو چیریں یا چیل کو اہرن بردہ کر کوٹیں اگر یہ دیکھیں کل جا
تو پھر اجسام بریزے درے درے ہو کر پشیاں ہو جائیں +

اکیلہ در و ریش کبابی ہو جو کہ سبب مختلف جوارہ فر داتھیں ملکر یہ ساری مرکب چیزیں بناتے ہیں اگر
یہ زور کم ہو جاتا تو پھر کوئی مرکب چیز باقی نہ رہے صرف پچاس ساٹھ مفردات عنصری جنہاں اکثر و کثرت
میں باقی رہ جائیں اور باقی سب چیزیں فنا۔

بکشت نش فلکی کا زور تو تمام عالم کے بیٹے بیٹے اجسام کو جو مضطرب رکھتا ہو اور آفتاب برے زمین کو
نہیں پھینک تیا اور کاشش اتصال کا زور دقائے اجسام کی بھونکی قائم رکھتا ہو ان کے نیچے نیچے نہیں ہو پڑتا
کشت کشیمیا کی کا زور اجسام کی بوقوفی اور نگارنگی پیدا کرتا ہو یہ پھر ضرور نہیں کہ زور مدنیہ حرکت ہی پیدا
کیا کہ بلکہ وہ بجائے حرکت کے داب پیدا کرتا ہو مثلاً زمین پر ہاتھ رکھو اور ہاتھ پر پتھر تو یہ پتھر ہاتھ
کو دبایگا اور یہ داب خاکش زمین کے زور کے سبب ہو گا۔ یا ایک پتھر کا بڑا ڈھیر چاہیے جدا ہو گیا ہو
اور وہی چھوٹے پتھر کی روک ہو گیا ہو تو اس سے کوئی حرکت نہیں ظاہر ہوگی بلکہ ہواڑی پر زور
پیدا کرے گا اگر اس کے آگے سے روک کو ہٹا دیجے تو وہ زور داب پیدا کرتا تھا اب حرکت پیدا
کر گا اور پتھر کے دھمکے کو ہواڑی پر چلائیگا اور قبا وہ چلتا جائیگا اتنی ہی تیزی رفتار میں یہاں ہواڑی جاگی
پہلے زمین جن درے چھٹی تھی اسکی مقادیرت لہو ہواڑی کا سہارا فرحت کرتا تھا اور کشت کی قوت اور
ہواڑی کی فرحت دونوں میں اب پھر داب فرحت مٹے ہو گئی تو پتھر کا گرا شروع ہو پڑا رکھا فر

سید ہا سادہ نو حرکت کا پیکر تا ہی مگر جب اسکو دو سر زور کی مڑا بیٹھ آتی ہو تو وہ دل بید کرتا ہے
 پس اب کی صورت میں سکون کی حالت بید ہوتی ہے جو کمو معاوت یا موازنت کہتے ہیں۔ غرض زور
 ہر حال میں جس کت پید کرتا ہے یا پید کرنے کا ہنسا ہے۔ باب اول کا آغاز اس حرکت کرنا جو حسین تہا کرنا
 حرکت پیکر تا ہی اور اسکا خاتمہ اس صورت پر کرینگے کہ دو یا زیادہ زور لگتا دیا موازنت یا سکون کرینگے

۲۵

باب اول

قوانین حرکت و تشخیص سبق اول پیمانہ سے واحد کی تشخیص

پہلے اس کے کہ ہم کسی شے کا اندازہ بنلائیں ضرور ہو کہ کوئی پیمانہ واحد اپنا مقرر کریں۔ اچانک دیکھنا
 چاہئے کہ ہندوستان میں کس کس شے کا اندازہ کرنے کے ایسے پیمانے موجود ہیں وہ علمی تحقیقات کے اندر
 کام میں آ سکتے ہیں اس ملک میں شاید ایک پیمانہ بھی ایسا نہیں ہو کہ وہ تحقیقات معلوم میں کارآمد ہو
 تو یہ قطعہ ہند کے پیمانہ میں جدا جدا ہیں نہ سب کا سیر ایک ہو نہ اگر ایک ہو نہ تو ان ایک ہی علم ریاضیہ
 میں انگریزی پیمانوں کی تحویل ہندوستانی پیمانوں میں بھی جلی طرح ہو سکتی ہے مگر علم طبیعی میں نہیں
 ہو سکتی۔ زمین سب پیمانوں کی تحقیقات ایسی نازک ہوتی ہے کہ ذرا سے فرق ہو گھر سے کچھ ہو جائے
 خود اس وقت کے سبب انگلستان میں فرانسیسی پیمانے جنہیں نظام شمسی اختیار کئے گئے ہیں وہ انہیں
 جو حساب ٹھیک لگتا ہو اسلئے ہندوستان میں بھی مجبوری انہیں پیمانوں کو پیمانہ واحد قرار دینا پڑتا ہے
 جو انگلستان میں رائے گئے ہیں انکی تعیناتی فہمت ہندوستانی پیمانوں میں بھی بیان کر دی جاتی
 اگر معلوم طبیعی میں تحقیقی پیمانوں کی ضرورت ہوتی ہو تو مینی پیمانوں سے کام نہیں نکلتا۔

(ب) وقت کا پیمانہ واحد

زمان یعنی وقت کا پیمانہ واحد سکندری کے اختیار کر نہیں کوئی وقت نہیں ہے ہندوستانی اپنی
 جیسوں میں فرنگستانی گھڑیاں استعمال کرتے ہیں کہ وہاں ہلال و گھڑی ثانیہ و دقیقہ و ساعت زیادہ لگتا

(۹) وسعت سطوح کے پیمانے

(شکل)

طول کے پیمانوں سطوح اور محبات پیمانوں کا آسانی سے استخراج ہو سکتا ہے۔
سطوح کے پیمانوں کے لئے ایسے مربع بنالیں جنکو صنلح ملی میٹر سنٹی میٹر ڈی سی میٹر
اور میٹر میں جس مربع کا صنلح ایک میٹر ہو اسکو سنٹا رکھتے ہیں اور جس مربع کا صنلح
دس میٹر ہو اسکو ایر کہتے ہیں اور مربع جنکا صنلح ۱۰۰ میٹر ہو اسے ہیکٹر کہتے ہیں۔

(۱۰) ظرف اور حجم کے پیمانے

اب محبات حجم و ظرف کے لئے یہ پیمانے ہیں مکعب ملی میٹر مکعب سنٹی میٹر مکعب
لیٹر کہتے ہیں اور مکعب ڈی سی میٹر مکعب لیٹر کہتے ہیں اور مکعب میٹر مکعب کیلو لیٹر
کہتے ہیں۔ اب نیچے کی جدول میں طول اور سطوح و ظرف کے پیمانوں کی
تعلقات اور ارتباط ظاہر ہو جائیں گے۔



طول	سطح	ظرف
(۱) ملی میٹر	مربع ملی میٹر	مکعب ملی میٹر
(۲) سنٹی میٹر	مربع سنٹی میٹر	مکعب سنٹی میٹر یا ملی لیٹر
(۳) ڈی سی میٹر	مربع ڈی سی میٹر	مکعب ڈی سی میٹر یا لیٹر
(۴) میٹر	مربع میٹر یا سنٹا	مکعب میٹر یا کیلو لیٹر
(۵) ڈی کی میٹر	مربع ڈی کی میٹر یعنی ایر	مکعب ڈی کی میٹر

جدول کے اول سطر عمودی میں ہم دیکھتے ہیں کہ (ب) دس گنا (۱) سی ہو اور (ج) دس گنا (ب) ہو
اور علیٰ ہذا القیاس ہر ایک حرف کے محادی جو پیمانہ ہو وہ دس گنا اپنی اوپر کے پیمانہ سے ہو +
اب اگر دوسری سطر عمودی کو یعنی سطوح کی جانب دیکھیں تو (ب) سو گنا (۱) سو گنا (ج) سو گنا (ب)
اور علیٰ ہذا القیاس ہر پیمانہ سطح اپنی اوپر کے پیمانہ سے سو گنا ہو اب اگر تیسری سطر عمودی سطح کو دیکھیں تو
(ب) ہزار گنا (۱) سے اور (ج) ہزار گنا (ب) سے اور علیٰ ہذا القیاس +

اول سطح میں اس اور دوسری سطح میں دس کا مربع یعنی ۱۰۰ اور تیسری میں ۱۰۰ کا مربع یعنی ۱۰۰۰ مضروب ہے +

اس جدول پر لحاظ کر کے ان مثالوں کو جو نیچے لکھی ہیں دیکھو تو تم کو معلوم ہو گا کہ انگریزی پیمانوں کی نسبت گیس قدر آسانی فرانسیسی پیمانوں میں جو ہمیں نظام مشرقی ہے۔

سوال ۵۰ مربع انچ میں کتنے مربع فٹ ہیں چونکہ ایک فٹ برابر ۱۶ انچ کے ہے۔ اسلئے ایک مربع فٹ برابر 16×16 یعنی ۲۵۶ مربع انچ کے ہو اس معلوم ہو گا کہ ۱۵۰ مربع انچ میں $\frac{150}{256} = 0.5859$ مربع فٹ میں +

سوال ۱ کتنے مربع سنٹی میٹر ۱۵ مربع ملی میٹر میں ہیں جواب ۱۵۰
سوال ۲ کتنے مکعب گز ۴ مکعب فٹ میں ہیں چونکہ ایک طولانی گز میں ۳ فٹ ہوتے ہیں۔ اس واسطے $3 \times 3 \times 3$ یعنی ۲۷ مکعب فٹ ایک مکعب گز میں ہونگے اس معلوم ہو گا کہ ۴ مکعب فٹ میں $\frac{4}{27}$ یعنی ۰.۱۴۸ مکعب گز میں +

سوال ۳ کتنے لٹر ۱۷۹۹ ملی لیٹر میں ہیں جواب ۱۷۹۹
پس مثالیں ان کی بتلانے کے لئے کافی ہیں کہ تیسری پیمانوں کو کیسی ترجیح انگریزی پیمانوں پر ہے۔
(۱۱) جریمیت کا پیمانہ واحد۔

جو تعلق کہ حجم کے پیمانہ واحد اور جریمیت یعنی مقدار مادہ پیمانہ واحد میں وہ بہت سیدھا سا دہ ہے جریمیت کا پیمانہ واحد صاف پانی کا ایک مکعب سنٹی میٹر ہے جسکے درجہ حرارت سنٹی گریڈ تھر مو سیو ہے جو درجہ حرارت میں بدرجہ غایت کثافت ہوتی ہے اس حجم کے پانی کی مقدار مادہ کو گریم کہتے ہیں جبکہ گریم ہے اور پیمانے مثل میٹر کے استواء پر ہوتے ہیں مقدار مادہ کے انگریزی اور فرانسیسی پیمانوں میں جو تعلق اور نسبت ہو وہ جدول ذیل میں لکھا جاتا ہے +

گرین قریب آدھی رتی کے ہوتا ہے اور ٹھیک ۱۷۹۹ رتی ہے
ملی گریم (ایک ہزارواں حصہ گریم کا) = ۰.۰۰۱۵۴۳۲

سنٹی گریم (ایک سواں حصہ گریم کا) = ۰.۰۰۱۵۴۳۲۳

ڈی سی گریم (ایک سو اسی حصہ گریم کا) = ۱۵۴۳۲۳۲۵

گریم گریم (۱۰۰۰ گریم) = ۱۵۴۳۲۳۲۴۹ = ۱۵۴۳۲۳۲۴۹

۱۵۴۳۲۳۲۴۸۸ =

۱۵۴۳۲۳۲۴۸۸۰ =

۱۵۴۳۲۳۲۴۸۸۰۰ =

ڈی سی گریم (۱۰ گریم)

ہیکٹو گریم (۱۰۰ گریم)

کیلو گریم (۱۰۰۰ گریم)

(۱۳) رفتار کا پیمانہ واحد

شاید حرکت زیادہ کوئی چیز نظر ونکے سامنے نہیں آتی چاروں طرف جہہ نظر جاتی ہو حرکت نظر آنی
ریل پر گاڑیاں چلی جاتی ہیں ہم اُس کی رفتار کا تخمینہ کر رہے ہیں کہ وہ چالیس میل فی گھنٹہ کی
رفتار سے جا رہی ہو ہم اس رفتار کے تخمینہ کا ایک اندازہ اپنے ذہن میں کل طور پر رکھتے ہیں
ٹرین کل گھنٹہ بہر چلے یا نہ چلے یا کل چالیس میل طر کرے یا نہ کرے اُس کے ہماری مراد یہ ہوتی ہے کہ ہمارے
دیکھنے کے وقت جس رفتار سے ریل گاڑیاں چلی ہیں اگر اُسی رفتار سے چلی جائیں تو وہ ہمیں
کی مسافت کی گھنٹہ میں طر کرے گی شاید تھوڑی سی دیر کے بعد ٹرین کی رفتار میں کمی آتی شروع
اور بہت جلد اُس کی رفتار گھٹ کر ہمیں فی گھنٹہ ہوتا ہے اور بہت دیر میں فی گھنٹہ اور بہت دیر میں فی گھنٹہ اور
آخر کو ہمیں جائے پہل سے پہلے گاڑی کی رفتار اس کے ٹھہرنے کے وقت تک بدلتی رہی اعلیٰ درجہ کی
رفتار چالیس فی گھنٹہ ہو سکتا ہے اور کسی دو سکند میں وہ ایک رفتار سے نہیں چلی لیکن پہلے
بھی یہ ہمارا کہنا درست کہ وہ پہلے فی گھنٹہ کی رفتار سے چلتی ہو اُس کے مطلب یہ کہ اگر ریل گاڑی
کی رفتار یعنی شرح حرکت وہی رہتی جو دیکھنے کے لمحہ میں تھی تو وہ ہمیں پہلے ایک گھنٹہ میں چلتی ہے
ہم کہتے ہیں کہ ایک جسم پہلے فی گھنٹہ کی رفتار سے چلے گا وہ دوسرا گھنٹہ میں چلتا ہے یا پندرہ
میل نصف گھنٹہ میں یا اسی میل چوتھائی گھنٹہ میں ان سب باتوں کو کہنے سے ایک ہی مطلب
ہوتا ہے کہ جسم کی ایک ہی کیساں رفتار ہے +

غرض رفتار سے مراد ہوتی ہے کہ کل مسافت چھوڑ جائے اسکو اس وقت پر تھم کر جس میں مطلوب ہوتی ہے
اگر مسافت کو کم کہیں اور وقت کو تو اور رفتار کو مر تو مرے ہو
ہم نے ابھی طول کا پیمانہ واحد میٹر کو مقرر کیا ہے اور وقت کا پیمانہ واحد سکنڈ کو رفتار کا پیمانہ واحد میٹر فی
آسانی ہوگی وہ رفتار ایک میٹر کی ایک سکنڈ میں ہوگی پس وہ میٹر کی رفتار ایک سکنڈ میں ہے
اور تین میٹر کی ایک سکنڈ میں ۳ سے اور علیٰ ہذا القیاس تصویر ہوگی۔

(۱۳) مقدار مادہ یعنی جرمیت کے پیمانہ واحد کی کیفیت +
جرمیت جسم مراد ہماری اس مقدار مادہ ہوتی ہے جو اشیاء میں جب ایک جسم کے اجسام ہوں تو
انکی جرمیت کی نسبتوں کا بتلا دیا آسان ہو گیا کیونکہ انکی جرمیت ایسی بدلتی ہے جیسی انکی
جسامت مثلاً لوہے کے متعدد کعب متبادل ہوں تو ہم بخوبی جانتے ہیں وہ ہر کعب ایک کعب جرمیت کے
وہ چند اور تین کعب ایک کعب جرمیت میں سے جڑ ہو گا اور علیٰ ہذا القیاس اگر اس ال سیلے کے اگر
ایک کعب ہے ہر کعب اور دوسرے سیمہ کا کعب کو نشان ہو تو انکی جرمیت کی نسبت کسی بتلائی جائیگی
اسکا جواب ہو سکتا ہے کہ نسبت انکی وزن بتلائی جائیگی۔ اس میں شک نہیں کہ انکی جرمیت کا صحیح
بتلاؤ والا انکا وزن ہو لیکن ہم وزن پر جرمیت تخمینہ کی بنا نہیں قائم کر سکتے ہیں اسلئے کہ وزن
مداخلت نقل و حرکت پر ہر اور جسم ایسی حالت بھی اجسام کی خیال کر سکتے ہیں وہ انکی جرمیت
کشش کش نیوالا نہیں ہو گا ل کہ وہ کم کاش یعنی کسی جرمیت میں صرف ایک ہے کا کعب ایک
کا کعب کے کر چلے گا تو اب بتلائے گا انکی جرمیت کی نسبت کیونکہ دریافت کرینگے۔ اچھا طائر ہو کہ
ہم وہاں نہ تو تول نہیں سکتے کیونکہ ایسی مقام پر نہ بالا ہونے نہ زبردیاں سرسری ہیں ہی نہیں +
سوال مذکور کا صحیح جواب ہے کہ دو مختلف جسم مانتے ایک جرمیت جب کھلتے ہیں کہ ایک ہی
ہر ایک میں اپنے عمل کے ایک سکنڈ میں ایک ہی رفتار حرکت پیدا کرے۔ یہ کو یہ معلوم ہوا ہو کہ
ایک سکنڈ کے آخر میں ایک ہی زور وہی رفتار ایک کعب میٹر لوہے میں پیدا کرے گا جو ۹۰ کعب میٹر
سیمہ میں پیدا کرے گا۔ اس واسطے جو ۱۰۰ کعب میٹر لوہے میں مقدار مادہ وہی ۹۰ کعب میٹر سیمہ میں

مشاہدہ اور تجربہ اسکے خلاف شہادت دے رہا ہے اور عوام الناس کا تعصب پکار پکار کر کہہ رہا ہے کہ جسم میں میدان طبیعی سکون اور آرام کی طرف ہی اور حرکت کا ہونا ایک امر غیر طبیعی اور عارضی ہے اور وہ تھوڑی دیر میں رہ کر موقوف ہو جاتا ہے۔ روئے زمین پر جتنی حرکتیں صحت کے پیدا کی جاتی ہیں یا قدرت سے پیدا ہوتی ہیں وہ تھوڑی یا بہت دیر میں موقوف ہو جاتی ہیں اور سب کا انجام سکون پر ہوتا ہے۔ اگر کھڑی ایسی بنائی جائے کہ وہ ہمارے سوتے جاگتے میں ہفتہ بہر یا مہینہ بھر یا سال بھر چلے تو یہ اس کا چلنا تعریف کے قابل ہے مگر آخر کو وہ چلتے چلتے ٹھیر جائیگے غرض سکون ایسا امر ناگزیر ہے کہ کسی چیز کو اس سے گریز نہیں ہو سکتی لیکن غور کرنے کے بعد اس قانون کے حق اور صحیح ہونے میں ذرا سا شبہ بھی باقی نہیں رہتا۔ اسلئے کہ روئے زمین پر کل اجسام جو متحرک ہوتے ہیں درحقیقت ان سب پر کوئی نہ کوئی خارجی اور عمل کے بغیر نہیں رہتا ہے اسلئے اجسام متحرک میں قانون کی یہ شرط کہ کوئی خارجی زور عمل نہ کرے انہیں باقی جاتی اسلئے جسم متحرک آخر کو ساکن ہو جاتا ہے۔ ہمارے اختیار سے باہر ہے کہ ہم خارجی زوروں کے اثروں کو زائل و باطل کر دیں مگر تجربہ کر کے ہم یہ دیکھتے ہیں کہ جسم متحرک پر جس قدر خارجی زور رکھیں ہم ضعیف ہیں تنہا ہی زیادہ جسم حرکت کرتا ہے یہ قانون حقیقت میں جسم متحرک کی حالت حرکت کی اس غایت کو بتلاتا ہے کہ جسم کبھی پہنچ نہیں سکتے مگر اسکے قریب جتنا چاہیں جاسکتے ہیں غرض قانون میں ایک شرط ایسی لگی ہوئی ہے کہ جب کا ایفا کیلئے ساتھ نہیں ہو سکتا مگر اس تقریباً ہو سکتا ہے۔

(۱۶) زمین پر اجسام متحرک پر دو خارجی زور ایسے بڑے زبردست عمل کرنے والے ہیں جنہو کسی طرح نجات ہی نہیں ہو سکتی۔ ایک زمین سے مزاحمت فرک (رگن) اور دوسری مزاحمت ہوا۔ ہم فرک ہوائی بھی کہہ سکتے ہیں ان دونوں کا سلطان اجسام نہیں دینے کا ہوتا ہے اگر مزاحمت ہوا بھی فرک میں داخل کر لو تو وہ دونوں زوروں کی جگہ ایک ہی زور رہ جاتا ہے مزاحمت فرک بڑی مقدار حرکت کی ہی۔ روئے زمین پر تمام کثمتوں کو یہی مزاحمت ٹھیرا دیتی ہے۔ جب ہم اس فرک کو کم کرتے ہیں

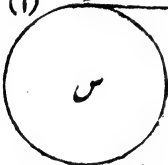
اسی ہی اس قانون کی صحت مصلحت ثابت ہو جاتی ہو اور معلوم ہو جاتا ہو کہ حرکت بھی ایسی
 طبعی و عقل ہے جیسے کہ سکون۔ اگر کوئی کہے کہ اس پر لڑکا کتے ہر ق دو بہت جلد گھاس کی ذرہ کر سکتا
 نہیں جائیگی اگر کوئی کہے کہ ہوا فرش پر لڑکا ڈال دے گی کی نسبت زیادہ دور جائیگی اور اگر کوئی کہے کہ ہوا طیارہ پر لڑکا
 تو اور بھی زیادہ دور تک پہنچتی ہوگی جائیگی۔ اس سب کے ذرہ کہاں کم ہو گئی ہو۔ بیشال تو فرحت کی ہے
 اب محنت ہوگی مثال یہ ہو کہ کہیں تو این ایٹم کے لٹو بچہ کی کو بچہ ڈال دے تو ہنس لٹو کر بچہ بچہ بنا
 اب سی لٹو کو ایسے مکان میں بچہ ڈال دے کہ انہ ہو تو وہاں ایک گھنٹے زیادہ پر گیا ہو جو جنم جتنی دیر حرکت
 زیادہ کر گیا اسی ہی زیادہ ہوا اسکی سخت فرحت کر گئی جس مکان میں ہوا نہیں ہوتی ہے
 وہاں بند و ق کی گولی دو جاتی ہو۔ اب ایسی جگہ کہ جہاں ہوا کا دخل نہ ہو اور کوئی اور مادہ بھی
 خلل انداز نہ ہو سو آکا ش کے اوپر نہیں آتی۔ یہاں حرکت دام کے لئے موجود ہے کبھی وہ
 نہیں ٹھہرتی جیسوں کمال تحقیق سے ثابت کیا ہو کہ اس ہمارے زمین کی رفتار اپنے مدار میں کتنا
 کے گرد ہزاروں برس ایک ہی جلی آتی ہے۔ اس کا سبب یہ ہے کہ کوئی اس کی حرکت کا
 مزاحم نہیں اگر کوئی اس کا مزاحم ہماری ہوا سے جگا گھاس لپٹے میں سود فعیہ لطیف ہو تو اس سے
 گزری ہوتی کہ ہماری زمین ساکن ہو جاتی اور ایک لہریہ دار مدار میں چل کر آفتاب کے بل گئی
 ہوتی۔ مگر بعض محقق یوں بھی کہتے ہیں کہ زمین کو جو اپنے مدار میں حرکت کرنے کے لئے فرحت
 بیش آتی ہے اس کو اپنے نتیجہ ہو گا کہ زمین آفتاب کے قریب ایک رامیچان میں سفر کرتی ہوئی پہنچ
 جائیگی جس کا انجام یہ ہو گا کہ وہ آفتاب کی لقمہ مہن بن جائے گی مگر ایسی رفیق و وسیع ہوا
 کے سبب مدار زمین کی امتداد کا ایسا گھٹاؤ کہ محسوس ہو بے انتہا قرون کا کام ہے سب کا
 خلاصہ یہ ہو کہ یہ قانون اول جزیروں کی حسی و خیالی حالت کو بتاتا ہو جو حقا و حقیقت میں نہیں
 ہو لیکن ہم آئندہ جزیروں کی اصلی حالت قوانین توانائی (انرجی) میں بیان کریں گے اور بتائیں گے
 کہ یہ قانون اول اس کے قانون کی ایک حد غایت ہو +

(۱۷) اس قانون کی توضیح کے واسطے ہم چند مثالیں لکھتے ہیں +

مثال ایک شخص گھوڑے پر بیٹھا ہو کہ گھوڑا دفعۃً سر پٹ دوڑنے لگا تو بتاؤ آدمی کس طرف گرے گا
جواب وہ اپنی پیٹھ کی طرف گرے گا اسکا کہ بموجب قانون اول حرکت اسکو اپنی حالت قبل سکون
 کے بننے کے لئے اوپر گھوڑے کے ساتھ حرکت کرنے کے لئے زور لگانے کی ضرورت ہے اب ان تمام
 پر لگا نا چاہئے چنانچہ گھوڑے کے ساتھ وہ ملا ہوا بیٹھا ہو یعنی تیزی جانی چاہئے پس اگر اسکی پیٹھ تیزی
 جمی ہوئی نہیں ہے تو وہ اپنی پیٹھ کی طرف گرے گا یا بچھلے گا۔

مثال ایک سوار گھوڑے پر چڑھا ہوا ہو اور گھوڑا سر پٹ دوڑ رہا تھا کہ دفعۃً گھوڑا ٹھہر گیا تو
 بتاؤ کس طرف سوار گرے گا۔ **جواب** یہ مثال پہلی مثال کا عکس ہے بموجب قانون اول حرکت
 سوار اپنی اس حرکت کو روکنا چاہتا ہے جو اس گھوڑے کے ٹھہرنے سے پہلے تھی اس
 حرکت کو سکون بدلتا زور لگانے سے ہو سکتا ہے۔ یہی تیز و مثال کی طرح ان مقامات پر لگا
 چاہئے جہاں گھوڑے پر جا ہوا بیٹھا ہے یعنی تیزی جانی چاہئے۔ اگر اسکی پیٹھ تیزی نہ جمی ہوئی
 ہوگی تو وہ اپنی پہلی ہی حالت حرکت کو قائم رکھے گا اور گھوڑے کی گردن پر گرے گا یا بچھلے گا +

حرکت منحنی یا حرکت مدور کی (دائرہ میں حرکت) کی توجہ اس قانون اول سے خوب ہوتی ہے
 مثلاً ایک قرص یا بھر کی لیل در اس کو بہت تیزی کے ساتھ چھڑا دیں اور اسکی کسی ذرہ دقیق
 کو قرص یا بھر کے محیط سے آزاد خیال کریں تو وہ ہر لمحہ میں اس تماس کی سمت میں حرکت کرے گا
 جو نقطہ و پر مس کرتا ہے جسکو بیگانہ کے نشان



ہم نے شکل میں بتلایا ہے۔ اگر وہ آزاد ہوگا تو
 بموجب قانون اول حرکت خطاب کی جہت میں

وہ اپنی حرکت جاری رکھے گا مگر وہ اور ذرات دقیق کی کشش اتصال کے سبب اس مجموعہ
 کہ یہ حرکت اپنی طاہر نہیں کر سکتا اور ہمیشہ اپنی سمت حرکت بدلتا رہتا ہے۔ لیکن اگر حرکت
 مدور بہت تیز و وسیع ہو تو پھر کشش اتصال کا زور اس ذرہ دقیق کے روکنے کے لئے کافی
 نہیں ہوگا اور محیط پر یہ ذرات دقیق نہ ختم کیسے اور وہ اپنی نظم ترکیب جدا ہو کر پراگندہ اور

پر نشان ہونے شروع ہونگے۔

فلاخن جس کو گوجن بھی کہتے ہیں اس میں جب غلہ یا پتھر رکھ کر راتے ہر نق یہ کرتے ہیں کہ ضرورت کے عین وقت پر جو زور کرنا غلہ کو تھامے ہوئے تھا اور اسکو اکٹبا اترہ میں پھرا رہا تھا اسے ہٹا لینے ہیں جسکا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ جب قانون اول حرکت غلہ یا پتھر اس راہ میں واں ہوتا ہے جو اس کے دائرہ حرکت کا ماس ہوتا ہے وہی سبب کہ ہم گاڑی کے کچر بھرے پیوں کو دیکھتے ہیں کہ وہ دو تکرار دہرا دہرا اپنے چکروں سے کچر اڑتے جاتے ہیں اور کچر بھرے کتے اور جانور اپنی جھڑیوں سے ہمارے کپڑے گندے کرتے ہیں۔

سبق ۳۔ دوسرا قانون حرکت اکیلے زور کا اثر جسم متحرک پر
 (۱) حرکت کا قانون دوم یہ کہ اگر کسی زور ملے گا ایک جسم متحرک پر عمل کریں تو ہر ایک زور اکیلے زور رفتار اس جسم متحرک میں پیدا کرے گا جو وہ اس حالت میں پیدا کرتا کہ وہ جسم ساکن ہوتا۔ اب ہم اس قانون دو حصے کر کے بیان کرتے ہیں کہ طلبہ کی سمجھ میں آجھی طرح آئیں۔

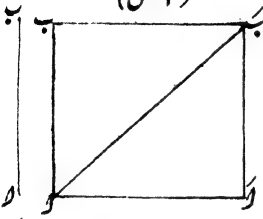
اول۔ جسم متحرک پر اکیلے زور کا اثر عمل۔

دوم۔ جسم متحرک پر کئی ایک مجتمع زوروں کا اثر عمل۔

اول جسم متحرک پر اکیلے زور کے عمل کو بیان کرتے ہیں۔ فرض کرو کہ ریل کی ٹرک پر ایک گاڑی کھڑی ہوئی ہو اور میں اس میں جا کر ایک گیند اتنے زور سے اچھا لوں کہ وہ گاڑی کی چھت تک پہنچے۔ پھر گاڑی جل نکلے اور اسی جلتی ہوئی گاڑی میں پہلے ہی زور سے گیند اچھا لوں تو وہ بھی چھت سے اسی طرح لگ جائے گی جس طرح سے پہلے لگی تھی۔ گاڑی کی سکون اور حرکت سے گیند کی حرکت میں کچھ فرق نہیں آئے گا اسی طرح اگر تھیری ہوئی گاڑی میں رفتار معلوم ایک گیند کو اس کی چھت کی طرف نہ اچھا لوں بلکہ ایک پہلو کی جانب میں رفتار معلوم پہلو کی وہ گاڑی کے اس پہلو سے ٹکرائے اور پھر تیز جلتی ہوئی گاڑی میں اسی رفتار سے چلیوں کہ وہ اس پہلو کی جانب سے ٹکرائے تو دونوں صورتوں میں گاڑی کے اس پہلو کی جانب میں ایک

طرح گیند نکرانے کی +

حقیقت میں دونوں صورتوں میں گاڑی کے اعتبار سے گیند کی حرکت ایک ہی سی ہو گی مگر زمین کے اعتبار سے اسکی حرکتیں مختلف ہیں جب گاڑی ٹھہری ہوئی تھی تو گیند ایک جانب تھی (۳ شکل)



آرے دوسری جانب میں ب پر کسی وقت میں مثلاً ایک سکند میں گئی اور یہی حرکت اس کی بلحاظ زمین کے تھی۔ لیکن چلتی ہوئی گاڑی میں جب گیند ایک جانب سے

دوسری جانب کو جا رہی تھی تو نقطہ آجہاں سے وہ چلی تھی حقیقت میں فاصلہ آ کر طر کر لیا تھا پس جب گیند جانب مقابل میں پہنچتی ہے تو یہ جانب مقام پر آ جاتی ہے گیند نے دراصل زمین کے محاطے آرے تک مسافت طر کی یعنی اس متوازی الاضلاع کے قطر میں مسافت طر کی جا ایک صلیع گیند کی حرکت کو تعبیر کرتا ہے اور دوسرا صلیع گاڑی کی حرکت کو اسی پر قیاس کر کے خوب سمجھ لو کہ آفتاب کے گرد اپنے مدار میں حرکت کر رہی زمین اپنے محور پر گردش کرتی ہے تو وہ ان زوروں کے عملوں میں کچھ مداخلت نہیں کرتی جو اس کی سطح پر حرکت کرتے ہیں مثلاً زمین کے قطبین پر گردش محوری کی حرکت بالکل نہیں ہے اور خط استوا پر زمین گیند میں ایک میل یہ حرکت ہوتی ہے لیکن ایک ہی روز جو قطب پر حرکت پیدا کرتا ہو وہی حرکت خط استوا پر پیدا کرتا ہے۔ اگر قطبے میں پر میں سیدھا اُجھلوں تو وہیں آکر پڑو گا جہاں سے اُجھلا تھا۔ ایسے ہی اگر خط استوا پر اُجھلوں تو وہی واقعہ پیش آئے گا قطب پر پیش آجھا جب میں ہوا میں ہوتا ہوں تو زمین سے جدا ہوتا ہوں اب چاہئے کہ خط استوا پر چور زمین کے اپنے محور پر ایک میل سکند نکلتی ہوئی آتو وہ زمین جس سے میں اُجھلا تھا میرے پر وں تلے سے نکل جائیگی لیکن وہ نکلنے کی نہیں ملے کہ قانون اول حرکت کے موافق مجھ میں بھی ہوا کے اندر وہی حرکت ہو جو زمین کو اپنے محور پر حرکت ہو۔ میں یہاں ہوا میں زمین کی

حرکت میں ہی شرکت رکھتا ہوں جو سطح زمین پر حرکت کرتا تھا اور زمین کے ساتھ چل رہا ہوں اسلئے بموجب قانون دوم میرا اچھلنا اسی طرح ہوتا ہے کہ گویا زمین ساکن تھی یا قلوب زمین پر میں اچھل رہا تھا۔

قانون دوم کی تشریح اور زیادہ آگے کرینگے۔ پہلے چند سوال جوابوں سمیت لکھتے ہیں سوال اول۔ سطح زمین سے دو میل اونچا ایک بیلیون اس ہوا میں غیر ہاتھ جو ساتھ ساتھ بہر گھنٹہ میں جیتی تھی اس کی نشست گاہ کے کنارے سے ایک پرچھوڑا گیا تو اب بتائیے کہ وہ پر اوپر اوپر اڑ جائیگا یا سمت ناقولی میں گرتا ہوا معلوم ہوگا

جواب سمت ناقولی میں گرتا ہوا اٹھتا ہوا ایسا معلوم ہوگا کہ گویا وہ اسی جگہ سے گرا یا گیا تھا کہ جہاں ہوا کو بالکل جنبش نہ تھی چونکہ بیلیون اور تمام اس کی اندر کی چیزیں جن میں پر بھی داخل ہے اپنے آس پاس کی ہوا میں حرکت کرتے ہیں اور بیلیون سے جس وقت پر جدا ہوا تھا اس میں بھی حرکت مذکور میں شرکت تھی اسلئے وہ آہستہ آہستہ ایسا ہی نیچے اتر گیا جیسا کہ کسی کمرے میں اترتا۔ یہاں پر کے گرانے میں بیلیون اور ہوا کی حرکت اتنے زیادہ کچھ اثر نہیں رکھتی جو زمین کی حرکت اپنے مدار میں کر رہی ہے لیکن یہ یاد رکھو کہ پر کا گرنا سمت ناقولی میں باعتبار بیلیون کے ہر لیکن باعتبار زمین کے نہیں ہے۔

سوال دوم۔ ایک جہاز بہت تیز چل رہی تھی کہ اس کے مسنول کی چوٹی سے ایک پتھر نیچے پھینکا گیا تو بتاؤ کہاں وہ گر گیا۔ جواب مسنول کی جڑ میں۔ اسکی وجہ یہ ہے کہ بموجب قانون اول حرکت مسنول کی چوٹی سے پتھر اپنی انتشار رفتار میں جہاز کی حرکت میں شامل اسلئے ایک جڑ سے شریک تھا اور بموجب قانون دوم حرکت کے اس مجموعہ متحرک جسم میں جہاز اور پتھر دونوں شامل ہیں کشف نقل اپنا اثر ایسا ہی کرتی ہے جیسے کہ یہ دونوں ساکن تھے پس اسلئے پتھر کی حرکت بلحاظ اس مجموعہ کے ایک ہی ہوگی خواہ یہ مجموعہ متحرک ہو یا ساکن دونوں صورتوں میں مسنول کی جڑ میں پتھر گرے گا۔ (۱۹) اب تک ہم نے وہ صورت بیان کی ہے کہ جس میں حرکت ایک جہت میں تھی اور زور جواب

گر رہا ہو اور اس میں خفہ کتنی ہی سرعت رفتار پیدا ہو گئی ہو جب بہار کی چوٹی سے ایک بھر بھر کر آیا جا
تو سکو تجربہ سے معلوم کہ ایک سکند کو گرنے کے بعد اس میں رفتار ۲۴ فیٹ یعنی ۷.۳ میٹر ہر سکند میں ہی پیدا ہو
اب اگر کشش ثقل اپنا اثر نہ کرتی تو وہ دوسرے سکند کے آخر میں ہی رفتار سے برابر چلا جاتا لیکن
کشش ثقل اپنا اثر کرنا کب چھوڑتی ہو وہ دوسرے سکند میں پنا اثر وہی کر لگی جو پہلے سکند میں کیا تھا
یعنی اس میں ہی رفتار ۷.۳ میٹر کی ہر سکند میں اور زیادہ کر لگی۔ اس لئے دوسرے سکند کے آخر میں
اسکی رفتار ۱۴.۶ میٹر ہر سکند میں ہو جائیگی اور اس طرح ہر سکند میں ۷.۳ میٹر فی سکند رفتار زیادہ
ہوتی جائیگی اور تیسرے سکند کے آخر میں ۲۱.۹ میٹر رفتار فی سکند پیدا ہوگی اور علیٰ ہذا القیاس
پس کشش ثقل کے اثر سے جسم ساکن کو گرنے کے اندر جو رفتار حاصل ہوئی ہو اسکی نسبت و
سقوط سے یوں سانی بیان ہو سکتی ہو کہ رفتار کو مرے تعبیر کریں اور وقت کو موسے تو

$$\text{مر} = ۴.۵۸ \text{ سو}$$

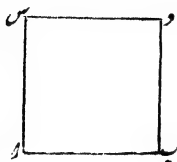
فرض کرو کہ سو = ۵.۲۵ سکند تو مر = ۴.۵۸ × ۵.۲۵ = ۲۴.۳۵ میٹر

اگر سو = ۵.۵ سکند تو مر = ۴.۵۸ × ۵.۵ = ۲۵.۱۹ علیٰ ہذا القیاس

(۲۱) کشش ثقل کے اثر سے جو مسافت طے ہوتی ہے۔

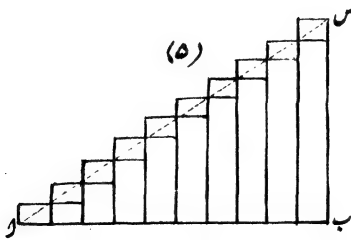
رفتار کا ذکر تو ہو چکا اب اس مسئلہ کا بیان کرتے ہیں جو جسم سا قسط کشش ثقل کے اثر سے گرنے میں
طو کرتا ہو ہم نے اوپر بیان کیا ہے کہ اول سکند کے آخر میں جسم سا قسط کی رفتار ۷.۳ میٹر فی سکند ہو
ہو اسکے یہ معنی ہیں کہ اگر ہم یوں تصور کریں اس لمحہ کے آخر کشش ثقل اور اور زور خارجی موافق
ہو جائیں تو بموجب قانون اول حرکت ہمیشہ کے لئے یہ رفتار متساویہ ۷.۳ میٹر یعنی ۲۴.۳۵ فیٹ
کی جسم سا قسط میں پیدا ہو جائیگی۔ گو اول سکند کے آخر میں جسم سا قسط میں رفتار پیدا ہو گئی
مگر وہ اول سے آخر تک اس سکند میں اس رفتار سے نہیں چلا دھنہ۔ کہ موافق نصف سکند کے
آخر میں اسکی رفتار ۱۴.۶ میٹر فی سکند میں اور اول چوتھائی سکند کے آخر میں ۲۱.۹ میٹر تھی۔
علیٰ ہذا القیاس در حقیقت اسکی رفتار کا اوسط اول سکند میں صرف ۷.۳ میٹر تھا پس یہی مسئلہ تھی

جو آنے اول سکندس طو کی۔ اس مضمون کو شکل ہندسیہ کیج کر بیان کرتے ہیں۔ اول فرض کرو
کہ ایک جسم بقارہ ساویہ حرکت کرتا ہو اور یہ رفتار اس سے تعبیر ہوتی ہو اور اب اس وقت کو تعبیر
کرتا ہو کہ جس میں جسم نے حرکت کی ہو تب جو جب فہ ۱۲ کے ٹکڑے کو یاد رکھنا چاہئے کہ اگر رفتار ہو اور



ممسافت اور تو وقت ہو تو $\text{م} = \text{س} \times \text{ب}$ اور ایسے $\text{م} = \text{موم}$
یعنی وقت اور رفتار کا حاصل ضرب برابر مسافت ہوتا ہے
پس اوپر کی شکل میں اگر اس رفتار ہو اور اب وقت کو تعبیر کر

تو اب سن کا قہر مسافت طو شدہ کو تعبیر کریگا کیونکہ وہ اب اور اس کا حاصل ضرب ہے
فرض کرو کہ جسم کی رفتار ایسی ہدی جیسے کہ اجسام سا قسط کی رفتار بدلا کرتی ہو اور اس
سطح کے ثابت کرنے کے لئے یہ مان لو کہ رفتار میں تبدیلی بخوڑی بخوڑی اثناء میں واقع ہوتی
اور ہر ایک اثناء وقت میں رفتار یکساں متقل رہتی ہو مثلاً فرض کرو کہ وقت کے ایک سکند کو
اب اور رفتار وہ ہمیشہ کو ب س تعبیر کرتا ہو جو جسم س قسط کو وقت مذکور آخر میں حاصل ہوئی ہے
اب اس کل وقت کو وہ حصوں میں تقسیم کرو



حاشیہ

۱۔ یہ ظاہر ہے کہ جو چیز بیان واحد سے تعبیر ہو سکتی ہو وہ مخلوق پہنچی ہو سکتی ہو اگر ایک اپہ کا خط ایک سکند کو
تعبیر کرتا ہے تو دو اپہ کا خط دو سکند کو تعبیر کرے گا اور اسے ہذا القیاس ۱۲

پس اسکند کے آخر میں ۰۶۹۸ ہے

۱۶۹۶ " ۱۰

۲۶۸۴ " ۲۰

۹۶۸ " ۱۰۰

اب فرض کرو کہ اسکند کے اول دسویں حصہ جسم بے حرکت رہا اور دفعۃً اس میں رفتار ۴۵۰ پہلی ہو گئی اور یہ رفتار اسی اسکند کے دوسرے دسویں حصہ تک قائم رکھی اور دفعۃً اس میں رفتار ۱۵۹۶ پیدا ہوئی اور علیٰ ہذا القیاس یہ بات تمھارے یاد رکھنے کی ہے مسافت طرشدہ حاصل ضرب رفتار اور وقت کا ہوتا ہے اسلئے رفتار اور وقت کو ضرب دینے سے یہ مسافتیں حاصل ہوں گیں
پہلے دسویں حصہ میں مسافت طرشدہ ۰۶۰۰۰

۰۶۰۹۸ " دوسرے

۰۶۱۹۶ " تیسرے

۰۶۲۹۴ " چوتھے

۰۶۳۹۲ " پانچویں

۰۶۴۹۰ " چھٹے

۰۶۵۸۸ " ساتویں

۰۶۶۸۶ " آٹھویں

۰۶۷۸۴ " نویں

۰۶۸۸۲ " دسویں

پس کل مسافت جو طر ہوئی ۰۶۸۸۲ اس صورت میں یہ مسافت کل ان پابوں سے تعبیر ہوئی ہو جو کل ۱۵ ہیں نقطہ اخطا اس کے نیچے بنے ہو ہیں بحیثیت مجموعی یہ کل مسافت اس نتیجے سے جھوٹی ہوگی کیونکہ اسکند کے ہر ایک دسویں حصہ میں ہم نے یہ بات مان لی کہ جسم برق ہی رفتار ہو گا

اسکے ابتدا وقت میں تھی۔ اب فرض کر دو کہ سکند کے سر پر کئی سوین حصہ میں جسم اس رفتار سے حرکت کرتا ہو جو اسکے آخر میں ہوتی ہو تو مسافتیں طر شدہ یہ ہونگی۔

پہلے دسویں حصہ میں مسافت طر شدہ

۵۹۸

دوسرے میں

۶۱۹۶

تیسرے میں

۶۲۴۴

چوتھے میں

۶۳۹۲

پانچویں میں

۶۵۸۸

چھٹے میں

۶۷۸۴

ساتویں میں

۶۸۸۴

آٹھویں میں

۶۸۸۲

نویں میں

۶۸۸۰

دسویں میں

۵۳۹۰

کل مسافت طر شدہ

اب یہاں کل مسافت طر شدہ ان پانچوں کے سلسلے سے تعبیر ہوتی ہو یہ نقطہ داخل اس سے باہر (شکل ۵) میں بنے ہوئے ہیں۔

اب اگر ہم اس نظم و ترتیب کو دیکھیں تو ہم کو یہ معلوم ہو گا کہ یہاں نتیجتاً تا زیادہ اصل صحیح نتیجہ حاصل ہوا ہے جتنا پہلے کم حاصل ہوا تھا پس ان دونوں کا اوسط $\frac{۵۳۹۰ + ۶۸۸۰}{۲} = ۶۱۳۵$ صحیح نتیجہ ہو گا اب شکل کو دیکھنے سے معلوم ہوتا ہو کہ اگر سکند کی تقسیم و تقسیم بجائے دیک بہت سی تعداد کے حصوں میں کرتے تو وہ نتیجہ جو اوپر کی طرح حاصل کرتے وہ مختلف ہوتا اور نتیجہ حقیقی سے بقدر نہایت چھوٹی مقدار کے فرق رکھتے اور حقیقت میں مثلث اب اس کا رقبہ اس مسافت کو تعبیر کرتا ہو کہ شکل ثقل کے اثر سے اول سکند میں جسم کو کرتا اور علی العموم اگر اثر کرنے کے کل وقت کو اب اور وقت کی

آخر فقار کو بس تغیر کرے تو اب ہم بس مسافت طر شدہ کو تغیر کر لیا اس ادھ کی مثال میں

اب = اسکند ب س = ۹۶۸ میٹر (فی سکند)

اسلے رقبہ = اب × ب س = $\frac{۹۶۸ \times ۱}{۴} = ۲۴۲$

یہی مسافت ہم نے اوپر بیان کی ہے کہ ایک سکند میں طر ہوتی ہے۔

ابے و سکر سکند میں جو جسم نے مسافت طر کی وہ آسانی سے دریافت ہو سکتی ہے اسلے کہ

اس مسافت کو جسم نے ۹۶۸ میٹر کی رفتار سے شروع کیا ہوا اور ۱۹۶۸ میٹر فی سکند کی رفتار پر

ختم کیا ہوا اسلے اوسط رفتار $\frac{۱۹۶۸ + ۹۶۸}{۲} = ۱۴۶۸$ میٹر فی سکند اس اثناء وقت میں رکھتی ہے

اسی واسطے اُنہی ہی مسافت طر کی ہو پس اول سکند میں وہ مسافت ۹۶۸ طر کرتا ہے

اور دوسرے سکند میں ۱۴۶۸ میٹر تو دوسرے سکند کے آخر تک $۱۴۶۸ + ۹۶۸ = ۲۴۲۶$ میٹر مسافت

طر کرتا ہو اگر شکل مرتبہ (۵) پر متوجہ ہوں تو وقت اور مسافت کے درمیان ارتباط کا قاعدہ

یہ معلوم ہو گا کہ اگر کل وقت کہ سکندوں (مو) کو ابتدا زمانہ سقوط سے قاعدہ اب اور جواسو

کے آخر میں فقار (م) ہوا اسکو بس سے تغیر کریں تو مثلث کا رقبہ $(= \frac{۱}{۲} م م)$ کل مسافت

کو تغیر کر لیا جبکہ ہم نے اوپر بیان کیا ہے لیکن $م = ۹۶۸$ مو (دفعہ ۲) اب اگر مو کی

یہ قیمت اوپر کی مساوات میں مندرج کر لیں کل مسافت $= \frac{۱}{۲} (۹۶۸ م) = ۴۷۹ م$ ہوا اس معلوم

کہ اگر مو = اسکند تو مسافت طر شدہ = ۴۷۹ میٹر

مو = ۲ " = ۱۹۶۸ میٹر

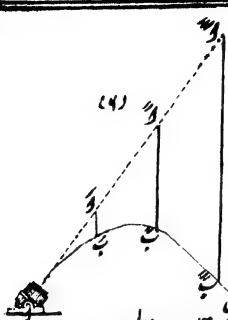
مو = ۳ " = ۲۹۵۱ میٹر

مو = ۴ " = ۳۹۳۴ میٹر علیٰ ہذا القیاس

(۴۴) حرکت محرف یا مغنی جو شش ثقل کے سبب سے پیدا ہوتی ہے

اس حرکت محرف کو جو شش ثقل کے سبب سے پیدا ہو بہت آسانی سے

بیان کر سکتے ہیں۔



مثال کے لئے فرض کرو کہ کوئی مرمی (بھیکہ) ہوئی چیز
مثلاً توپ کا گولہ مقام ۱ سے ایسی رفتار سے
بھیکا گیا کہ اگر کشش ثقل کا اثر پر نہ ہوتا تو
وہ اول سکند کے آخر میں ۱ پر پہنچتا اور دو
سکند کے آخر میں ۲ پر اور ۳ سکند کے آخر میں

۳ پر اور علیٰ ہذا القیاس وہ بموجب قانون اول حرکت اوقات متساویہ میں متساوی
مسافتیں طے کرتا ہوا چلا جاتا اب سوال یہ کہ جب کشش ثقل اپنا اثر شروع کرے تو اس کی راہ
کیا ہوگی۔ اگر گولہ ساکن ہوتا تو کشش ثقل اس کو اول سکند کے آخر میں ۱ پر میٹراس جگہ سے نیچے
لائی۔ جہاں وہ اس حالت میں ہوتا کہ کشش ثقل اس پر اثر نہ کرتی اور یہی صورت اس کی اس حالت میں
بھی ہوگی کہ اس کے اندر خواہ کچھ ہی رفتار پیدا ہو جائے۔ اب اول سکند کے آخر میں وہ اس حال
میں ہوتا کہ کشش ثقل کا عمل اس پر نہ ہوتا اس سے معلوم ہوا کہ اب اس کا اصلی مقام ۱ پر ۱ سے
۱۴۶ میٹرنیچے ہوگا اور اس طرح دوسرے سکند کے آخر میں وہ ۱۴۶ میٹروں کا اگر کشش ثقل اپنا عمل نہ
کرتی اس سے معلوم ہوا کہ اب اس کا ٹھیک مقام ۱ پر ۱ سے ۱۴۶ میٹرنیچے ہوگا اور علیٰ ہذا القیاس
تیسرے سکند کے آخر میں ۱ پر اس حال میں ہوتا کہ کشش ثقل کا اثر اس پر نہ ہوتا اس سے معلوم ہوا
کہ اس کا صحیح مقام ۱ پر ۱ سے ۱۴۶ میٹرنیچے ہوگا پس بھیکہ ہوئی چیز کی اصلی راہ ایک خط منحنی
میں ہوگی جو اس خط سے جس میں کہ چیز بھیکہ گئی تھی جتنے آگے بڑھتی جاتی ہے اتنی ہی زیادہ خمیدہ
ہوتی جاتی ہے جیسا کہ شکل ۱ میں ظاہر ہے معلوم ہوتا ہے اور آخر کو یہ بھیکہ ہوئی چیز نیچے زمین پر
بمقام ۱ گر کر ٹپکی خط منحنی جو مرمی یعنی بھیکہ ہوئی چیز کی راہ بتاتا ہے اس کا قریب بمقدور ہونا
ثابت کیا گیا ہے +

سبق ۴۔ قانون دوم حرکت دو یا زیادہ زوروں کا اثر
ہم نے اب تک یہ فرض کیا کہ ایک ہی زور عمل کرنا ہوا یہ امر دریافت کیا ہے کہ جس جسم پر یہ زور

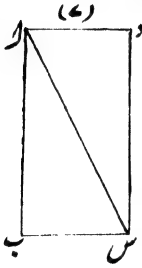
عمل کرنا ہے اسکے علی کچھ اثرات جسم کی حرکت و سکون کا نہیں ہونا پس اس صورت کے اور صورتیں جنہیں یادہ زور عمل کرتے ہیں اسانی سے اخذ ہو سکتے ہیں۔

۲۳ دو یا زیادہ زور ایک ہی جہت میں +
 اول یہ فرض کرو کہ زوروں کا عمل ایک ہی جہت میں ہوتا ہے مثلاً کشش ثقل کے اثر سے آپ لوہے کا ٹکڑا اگر تار ہے تو ایک سکند کے آخر میں اسکی رفتار فی سکندہ ۹۶ میٹر ہوگی اب یہ فرض کرو کہ جس لمحہ سے کشش ثقل کا عمل آپ شروع ہوا تھا اور اس کو گرنے لگا تھا آپ مقناطیس کا عمل بھی ہوتا تھا اور وہ اس طرح سے نکھایا تھا کہ لوہے کے ٹکڑے میں نیچے کی طرف رفتار ۹۶ میٹر کی ایک سکندہ میں پیدا ہوتی تھی تو مجموعی قانون حرکت کے ایک سکندہ کے آخر میں ایک رفتار $96 + 96 = 192$ میٹر کی پیدا ہوگی اور وہ ۹۶ میٹر کی مسافت طر کر گیا بجائے ۹۶ میٹر کی مسافت کے جو فقط کشش ثقل کے اثر سے وہ طر کرنا اس معلوم ہوا کہ دفعہ ۱۲ میں جو زور کی تعریف کی ہے اسکو اور زیادہ وسعت دے سکتے ہیں اور بر کے بیان سے معلوم ہوا کہ اگر ایک جسم پر دو چند زور لگائے تو وقت کے پیمانہ واحد میں دو چند رفتار پیدا کر گیا اور سہ چند زور سے سہ چند رفتار پیدا ہوگی اور علی ہذا القیاس۔ پس حقیقت میں ایک ذر کا اندازہ اس رفتار سے ہو سکتا ہے جو وہ ایک جسم معلوم پر ایک سکندہ لگنے سے پیدا کرتا ہے۔ فرض کرو کہ ہمارے زور کا پیمانہ واحد وہ ہے کہ جب جبریت کے پیمانہ واحد پر لگایا جاتا ہے تو پیمانہ واحد وقت میں پیمانہ واحد رفتار پیدا کرتا ہے تو زور جو دو سے تعبیر ہوگا تو وہ اسی جبریت میں ایک رفتار برابر دو پیمانہ واحد رفتار کے پیمانہ واحد وقت میں پیدا کر گیا اور آگے علی ہذا القیاس پس حقیقت میں دو جبریت اور رفتار کے لحاظ سے مقدار زور کو ہم دیکھتے ہیں کہ وہ جبریت اور اس رفتار کے حاصل ضرب سے تعبیر ہوتی ہے جو اس جسم میں زور کے لگانے سے پیمانہ واحد وقت میں پیدا کی جائے مثلاً فرض کرو کہ ایک زور ایک سکندہ میں عمل کر کے جبریت میں رفتار پیدا کرے تو وہ برابر ۶۰ یعنی ۱۸ ہوگا اور علی ہذا القیاس جبریت اور رفتار کے حاصل ضرب کو صد کہتے ہیں پس زور کو اس صد سے

تعبیر کرنے پر صحت وہ وقت کے پیمانہ واحد میں پیدا کرتا ہے۔ اب ہم کو وہ صورت بیان کرنے دو کہ جن میں دو زور ایک ہی وقت میں ایک جسم پر عمل کرتے ہیں مگر ایک جہت میں نہیں۔

(۲۴) مختلف جہات میں زور کا عمل۔

فرض کرو کہ ایک زور ایک چیز پر چوبہ پر رکھی ہوئی ہو یا یہ عمل کرتا ہو کہ اگر وہ فقط تنہا ہی عمل کرے تو وقت کے پیمانہ واحد میں چیز کو تپ پر لے آتا ہو اور اسی چیز پر ایک اور زور ایسا عمل کرتا کہ اگر وہ صرف آپ ہی تنہا عمل کرے تو اس چیز کو دہر وقت کے پیمانہ واحد میں لے آتا ہو تو واضح ہے ان دونوں زوروں کے عمل کرنے سے یہ چیز ایک سکند میں کہاں ہوگی۔ اس کے جواب کی تفسیر



کے لئے ہم یوں خیال کرتے ہیں کہ دو ایک افقی مچان ہے اور وہ ایک ڈھلان پر گرتا ہے اور اس کا ڈھانچ مع ان سب چیزوں کے جو اس کے اندر ہر قانون کشش ثقل کے موافق گرتا ہے اب اگرچہ اس مچان کی چوٹی پر یہ مقام رکھی ہوئی ہے اور دہر کشش ثقل کا عمل ایسا ہوتا ہے کہ وہ چیز یہ مقام پہنچ جاتی ہے

اور مچان اس وقت میں وہ ہمیشہ نیچے اترتا ہے کہ جو وقت یہ اترنا شروع ہوتا ہے یہ فرض کرو کہ اگرچہ جو جسم رکھا ہو وہ لوہے کا ہو اور اس کو کسی مقناطیس کی کشش دہر مچان کے دوسری طرف ایک سکند میں لاتی ہے یہ مقناطیس ایک ہی طرح سے اس حال میں بھی عمل کرے گا مچان کشش ثقل کے عمل سے نیچے اتر رہا ہو پس ایک سکند کے آخر میں دونوں زوروں کے عملوں کی مشارکت کے سبب جسم اس پر پہنچ جائیگا۔ اس مسئلے کے ان الفاظ میں بھی کہہ سکتے ہیں کہ اس جسم نے حقیقت میں مسافت اس میں طوکی۔

(۲۵) زوروں کے متوازی الاضلاع۔

پہلے اس سے کہ ہم یہ بیان کریں کہ دو زور ایک ہی جسم پر لگاؤ اور ہر ایک زور آپس میں متوازی کس طرح عمل کرتے ہیں یہ مناسب ہے کہ ہم یہ بیان کریں کہ زوروں کو خطوط مستقیم کے طرح

تعبیر کرتے ہیں۔ فرض کرو کہ ایک جسم پر ہے اس پر زور لگایا گیا ہے (شکل ۸) اور اسکا میلان یہ ہے کہ جہت اب میں حرکت

پیدا کرے اور فرض کرو کہ اب میں بیمانہ واصل و لانی استے ہیں کہ زور میں بیمانہ واصل زوروں کے ہیں (حدود ۸ اور ۱۲) ثواب نہایت درستی کے ساتھ زور مذکور کو تعبیر کرتا ہے اسلئے کہ اول اسکا آغاز وہاں ہوتا ہی جہاں زور لگایا گیا ہے یعنی آسے دوم وہ زور کی جہت حرکت پر واقع ہوتا ہی یعنی اب پر سوم اسکی مقدار تناسب در کی مقدار کے ہی۔

اب شکل کی طرف رجوع کرو اور فرض کرو کہ جسم پر جو آ پر ہے دوزور ملکر جو عمل کرتے ہیں ان میں سے ایک کی مقدار اور جہت اب پر تعبیر کرتا ہی اور دوسرے زور کو آد تو دفعہ ۴ میں جو مثال لکھی ہو اس میں زوروں اب اور آد کے مشترک عملوں کا حاصل زور مقدار میں اور جہت میں اس سے تعبیر ہو گا۔ اس شکل کو زوروں کی متوازی الاضلاع کہتے ہیں اور اسکو اس طرح بیان کرتے ہیں کہ جب کسی ذقہ یا دقیقه پر دوزور ملے ہی وقت میں عمل کر یں اور وہ مقدار اور خط عمل میں بن دو خطوط کے تعبیر ہوں جو اس دقیقه سے کھینچے جائیں اور یہ خطوط ایک متوازی الاضلاع کے صنفے بنائے جائیں تو اس متوازی الاضلاع کا قطر مقدار میں اور جہت میں اس اکیلے زور سے تعبیر ہو گا جو ان دو نو ہم زوروں کا اثر پیدا کرتا ہے +

(۲۶) اوپر کے بیانوں کا خلاصہ۔

اول ہنر اوپر یہ بیان کیا ہی کہ جسم متحرک اور جسم ساکن پر زور ایک ہی طرح سے عمل کرتا ہے دوم اگر دوزور ساتھ ایک ہی وقت میں ایک جسم پر عمل کریں ہر ایک ملین و متحرک کے تعلق عمل کر تے ہیں اول سکند کو آخر اس جسم کو مقام دینا کر نیکی لوجہ پر مشترک عمل دوزوروں اب اور آد کا ہوا تھا تم سے اول یہ فرض کرو کہ آد کا عمل خارج ہو اب ایک عمل کرنا ہی اور صرف اب کا عمل اول سکند میں جسم کا مقام دریافت کرو اور پھر یہ فرض کرو کہ دوسرے زور آد عمل کرتا ہے تو ایسے جسم کا ٹھیک مقام دریافت ہو جائیگا +

(۲۷) اوپر ہم نے سب جگہ یہ بیان کیا ہے کہ زور بالکل آزاد حرکت پیدا کرتے ہیں لیکن یہ زور

حرکت نہیں پیدا کرتے ہیں مثلاً ایک لوہے کا ٹکڑے کو بر خلاف کشش ثقل کے اٹھانے کے مقناطیس تمام کتا ہوا اور ایک اور شہویشال اسکی ہر جسم فرش پر ساکن رہتا ہے جو جسم کشش ثقل کی اطاعت کے لئے آزاد نہیں ہے اور ذرا غور کرنے سے تم کو اس کا یقین ہو جائیگا کہ بہت جسم جو ہمارے اس پاس ہیں انہیں سے اکثر ایسے ہیں کہ وہ کشش ثقل کے اثر سے متحرک نہیں ہوتے۔

اب سوال یہ ہے کہ جب فرش پر جسم ساکن ہو تو کیا ہوتا ہے وہ کشش ثقل کے اثر کے تابع ہونے کے لئے کوشش کرتا ہے۔ اور وہ فرش کے اجزاء قوت کو آپس میں باتا ہے یہاں تک کہ یہ اجزاء قوتیادہ کبھی جمع کر ایسی فراحت کرتے ہیں کہ وہ کشش ثقل کے اثر کی وجہ سے ہوتا ہے موازنہ کرتی ہے جس جب کشش ثقل کا زور حرکت نہیں پیدا کر سکتا تو وہ داب پیدا کرتا ہے جسکا اندازہ فراحت ہوتا ہے یعنی اس زور سے جو مقابلہ کرتا ہے اور یہ زور کیا تو حرکت کو بالکل نہیں دیتا ہے یا اس کی کچھ ترمیم کر دیتا ہے۔ اب چند تو مینحاجات یہ طلب صاف ہو جائیگا۔

سوال۔ ایک آدمی گاڑی میں بیٹھا ہوا ہے اور ہاتھ میں دس سیر کا بوجھ تھامے ہوئے ہے اور گاڑی سے اسے اسباب کے جو اسکے اندر ہے نیچے گرتی ہو تو کیا اس حالت میں بھی اس آدمی سے بازو کو بوجھ معلوم ہوگا۔ جواب۔ اسکو بوجھ نہیں معلوم ہوگا اس واسطے کہ جب کار میں مضبوط زمین پر پختی تو بوجھ کا میلان یہ تھا کہ وہ زمین کے مرکز کی طرف کشش ثقل کے اثر سے جاکے تو اس جانے کی فراحت اسکا ہاتھ کرتا تھا اور اس سبب ہاتھ پر ایک داب معلوم ہوتا تھا مگر اب تو کل مجموعہ کا مجموعہ مرکز زمین کی طرف اس پوری رفتار سے جارہا ہے کہ کشش ثقل کا اثر پیدا کرتا ہے تو پھر فراحت کسی کام میں آئیگی اور نہ داب معلوم ہوگا اور اسی وجہ سے اگر گاڑی کے سر پر پتھر ایک لکھا ہوا اور وہ قید کر سکتا ہو تو وہ گاڑی کے نیچے اترنے سے شرک پر نہیں لگیگا مگر کل کا کل مجموعہ ساتھ ساتھ نیچے گر رہیگا اور اس کے مختلف اجزاء ہوا ایک دوسرے کے جگہ نہیں بدلیں گے طالب علم کو چاہئے کہ اس مثال اور دفعہ ۱۹ کی مثال کے درمیان تمیز کرے۔

سوال۔ ایک بچہ سو کیلو گرام کم کا ایک سہارے پر رکھا ہوا ہے اور اس سہارے کے وزن کو

کچھ خیال نہیں کرتے یہ سہارا یا اینٹ کہ بالکل گرنے سے روک یا گیا ہو بلکہ کلوں کے ساتھ
اسکو ایسا ربط ہو کہ اس کے ذریعہ سے ایکے فشار و ثقل کی ایک سکند میں اس کے اندر پیدا ہوتی
تو بتاؤ سہار پر داب کیا ہوگا۔ جواب زور کا اندازہ اس فشار سے ہوا کرتا ہے جو وہ ایک
سکند میں پیدا کرتا ہے۔ یہاں بوجہ زور کے جسم اس فشار سے بچے اترتا ہے کہ وہ آدبی اس فشار
ہے جو کشش ثقل ایک سکند کے آخر میں پیدا کرنی یعنی ۸۰ میٹر اسٹے آگے دھکیلا اور اٹھا
کا میلان ۴۹ یعنی کشش ثقل کے زور کی برابر جو اس نظام میں لگا ہوا ہے۔ اور اب چونکہ کشش
کا کل زور جسم کے وزن سے تعبیر ہوتا ہے تو اوپر اٹھانے والا زور یعنی فراغت جسم کے نصف
یعنی ۵۰ کیلو گریم سے تعبیر ہوگی اور یہ سہار پر داب کا اندازہ ہوگا۔ اور اگر یہ سہارا کلوں کے
ساتھ اس طرح ربط دیا گیا ہے کہ وہ صرف ۲۵ میٹر کے آخر میں اترتا ہے تو ظاہر ہے کہ اوپر
اٹھانے کا میلان رکھنے والا زور ۴۹-۵۰ میٹر ہے یعنی ۵۰ میٹر ہے سکند میں ہوگا۔

پس اس معلوم ہوا کہ ۵۰ میٹر یعنی ۵۰ میٹر جسم کے کل وزن اس داب ہوگی جو ہوا کی
اسی واسطے وہ $100 \times 50 = 5000$ کیلو گریم ہوگا۔

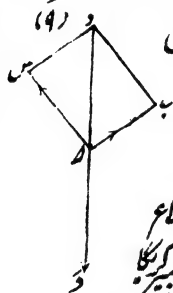
پس اس سے معلوم ہوا کہ میلان ایسے زور کا ہے کہ کشش ثقل سے جبکہ کسی جسم پر حرکت
پیدا کرنے کے لئے عمل کرتا ہے اور کسی مقابل کے زور کی فراغت وہ بالکل روک دیا جاتا ہے
تو محکوم زوروں کی حالت سکون کی کیفیت معلوم ہوتی ہے اور اسی طرح سے جبکہ
زور ایک ہی وقت میں ایک جسم پر مختلف جہات میں عمل کرتے ہیں تو ایک صورت
وہ ہوتی ہے جو اوپر بیان ہوئی ہے اسے حرکت کی صورت کہتے ہیں بعد اس حرکت کو سکون سے
بدل سکتے ہیں اسکا بیان آئندہ سبق میں کرتے ہیں کہ

سبق ۵ زور و سکایا سکون لحاظ سے

(۳۸) ہم نے اوپر زور و سکایا ملامت میں بیان کیا کہ جب ایک جسم کے نقطہ
پر زور و سکایا اور مقدار و جہت میں متوازی الاضلاع کے ان اضلاع سے تعبیر ہوں

جو اس نقطہ سے کھینچے جائیں تو اس کا قطر ان دونوں زوروں کے مابین تغیر کر گیا۔ کہ یہ دونوں زور اس ایک دوسرے زور سے مل جائیں گے جو متقابل اور متساوی اس قطر کے ہو گا اور اس نقطہ پر لگا یا جائے گا۔ اس لئے یہ زوروں کی متوازی الاضلاع زوروں کے سکون سے متعلق ہے۔

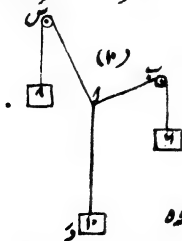
فرض کرو کہ نقطہ O پر دو زور $AB = 4$ اور $AS = 8$ اکین کے ساتھ



زراویہ قائمہ بنانے ہوئے عمل کرنے میں قائم الزاویہ و ب دس
کو پورا بناؤ تو موجب علم ہندسہ کے ہم جانتے ہیں اس مسئلہ
کے قطر و د کی قیمت ۱۰ ہے۔ شکل اس طرح بنائی ہے کہ

ادبیت ناقولی میں ہے۔ پس اگر زوروں کی متوازن سیلاصلام
 سچی ہے تو دونوں درکواب اور اس کے عمل مشترک کو، تعبیر کیا
 اور یہ دونوں زور اُس نمبرے زور ناقولی ادب سے تل جائیگی جو تحیک مقابل اور
 مساوی ادب کے سے +

(۲۹) اس اور دیگر کے بیان کی تصدیق نہایت آسان تجربہ ہو سکتی ہے۔ فرض کرو کہ سر کے جدا مبدائیں کو اس میں جنم نقطہ و پرگرہ لگی ہوئی ہو اور ب اور س پر دو چرخیاں قائم لگی ہوئی ہیں ان چرخوں کے لگانے سے فقط مطلب تاج کو زور کی جہت کو بدل دیں جیسا کہ سہم کل میں دیکھتے ہیں کہ دائیں طرف ایک زن ۸ سیر کا چرخ ب پر لٹکا ہوا جو نقطہ و پر و ب کی جہت میں عمل کرتا ہے اور اسی طرح سے س چرخ پر ایک زن گذرتی ہے اور اس میں ایک وزن لٹکا ہوا ہے جو نقطہ و پر ۸ سیر کا داب لٹکا ہوا اور اس کی جہت میں عمل کرتا ہے اب ایک وزن میٹر زور ۱۰ سیر کی برابر ہے

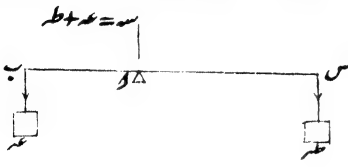


اور آپ بچے کی طرف رو کی جہت میں عمل کرتا ہے۔ پس اس ترتیب سے ہم نے تین زوروں (ب اور و س اور د کا نظام اس طرح بنادیا جیسا کہ اول شکل میں ہے۔

پس اگر اس نظام کو چھوڑ دیں کہ وہ اپنی معیشت دلت پیدا کرتے ہو وہ

ایسے مقام پر اپنے تئیں قائم کر گیا کہ اسن دوسری شکل کے خطوط پہلی شکل کے خطوط متوازی ہونگے
 اس صورت میں جو زور کہ اسن دوسری شکل میں موازنت رکھتے ہیں وہ مقدار اور جہت میں اول
 شکل کے خطوط سے تعبیر ہونگے اور یہ خطوط اس طرح نہایت صحیح طور پر (نہیں تلے ہوئے
 زوروں کو تعبیر کریں گے اس مضمون کو اور عبارت میں لکھتے ہیں کہ اوپر جو زور کہ اس اور
 سے تعبیر ہوئے ہیں وہ ایک تعبیر سے زور سے جو آؤ سے تعبیر ہوا ہے تل جائینگے۔ لیکن آؤ
 متاوی اور متقابل آؤ کے ہر جو قطر متوازی الاضلاع کا ہے جسکے دو اضلاع اس اور آؤ
 ہیں۔ پس یہ زوروں کے متوازی الاضلاع باعتبار علم سکون کے صحیح ہے۔

(۳۰) پس اس علم سکون کے زوروں پر خیال کر کے متوازی وزنون کی طرف ہمارا خیال جاتا
 ہے مثلاً فرض کرو کہ اول فلکرم
 یعنی نصاب ہی ہر جسکے گرد ایک
 بے وزن سلیخ بس آزادانہ حرکت
 کرتی ہے اور دو وزن عمدہ اور عمدہ



ب اور س پر لگائے گئے ہیں۔ پس ب یہاں نیچے کی طرف عمل کرتے ہوئے دو زور عمدہ اور
 ب اور س پر عمل کرتے ہیں اور ایک اور تعبیر از دور سے فلکرم اوپر اوپر کی طرف عمل کرتا ہوا اس
 فراحت کو تعبیر کرتا ہے جو فلکرم پر وزن عمدہ اور عمدہ کی ہوتی ہے اسلئے وہ برابر ان دونوں
 کے مجموعہ کے ہے۔ اب سوال یہ ہے کہ کس شے کے موازنہ یہ نظام معادلت پیدا کرے گا۔
 علم کینک کے اصول کے موافق یہ ہے کہ اگر زور عمدہ اور اسکے بازو کا حاصل ضرب برابر زور
 اور اسکے اپنے بازو کے حاصل ضرب کے یعنی عمدہ ب = عمدہ س تو معادلت ہوگی اگر
 عمدہ ب بڑا عمدہ س سے ہو تو عمدہ نیچے کی طرف اترنا شروع کرے گا اور عمدہ ب اترے گا
 اور اسکے برخلاف اگر عمدہ س بڑا ہے تو عمدہ نیچے اترے گا۔

حاصل ضرب زور اور اس عمود کا کہ فلکرم سے زور کے عمل کی جہت پر نکالا جائے زور کا زخم کہلاتا ہے

پس اس سے معلوم ہوا کہ اوپر کی صورت میں جب معادلت ہوگی تو ایک طرف کا زخم برابر ہو گا دوسری طرف کے زخم کے۔ اس طرح کی روزمرہ بہت سی مثالیں دیکھنے میں آتی ہیں کہ ایک لوہے کی لیور (بریم) ہے اور ساکرٹھ سے ایک آدمی کیسے بھاری بھاری بوجھ اٹھاتے ہیں باوجودیکہ خود آدمی کا زور بہت کم ہوتا ہے وہ ایک لمبی بازو پر عمل کرنے سے اپنے زخم کو بڑا لیتا ہے۔ سروتھ یعنی سوجنا دست بہانہ بریم کی مثالیں ہیں جہاں ایک تھوڑی طاقت اور بڑا زخم بہت اثر پیدا کرتا ہے جو اصول ہم نے زوروں قہ اور طے کے متعلق بیان کئے ہیں انکی توسیع ان زیادہ زوروں کے لئے بھی ہو سکتی ہے جو ایک نظام میں ایک نقطہ پر یعنی فلکرم پر سہا کر جائیں اس حالت میں جب طاقت ہوگی تو ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ ایک جہت میں جو گردش دینے کا میلان زخموں کا مجموعہ رکھتا ہے وہ ٹھیک برابر ہے ان زخموں کے مجموعہ کے جو دوسری جہت میں گردش دینے کا میلان رکھتا ہے۔ مثال۔ ایک لیور (بریم) بے وزن ہوا اسکی فلکرم کی دائیں طرف میں وزن عمل کرتے ہیں۔ جنیس سے ایک چھٹانک کا ۶ اینچ کے فاصلہ پر اور دوسرا چھٹانک کا ۸ اینچ کے فاصلہ پر اور بائیں طرف ایک زور ۱۰ چھٹانک کا ۶ اینچ کے فاصلہ پر عمل کرتے ہیں تو بتاؤ کونسا بازو نیچے ہوگا دائیں طرف $4 \times 8 = 32$ اور بائیں طرف $8 \times 4 = 32$ پس زخموں کا مجموعہ جو دائیں بازو کو نیچے گرانے کا میلان رکھتا ہے $32 + 32 = 64$ ہے۔ اور بائیں طرف $10 \times 10 = 100$ وہ زخم ہے جو بائیں طرف کے بازو کو نیچے گرانے کا میلان رکھتا ہے۔ پہلا بڑا دوسرے سے ہے اسلئے داہاں بازو نیچے ہوگا۔

سبق ۴۔ قانون سوم حرکت

(۳۱) دو قانون حرکت پہلے تحریر میں آچکے ہیں جنہیں اسے اول قانون میں بیان کیا گیا تھا کہ کوئی جسم اپنی حالت سکون یا حرکت کو نہیں بدل سکتا جب تک کہ اس پر کوئی زور نہ لگایا جائے قانون سوم حرکت میں یہ بیان کیا جاتا ہے کہ یہ زور بواسطہ کسی جسم خارجی کے لگنا چاہئے مثلاً میز پر ایک جسم ساکن رکھا ہوا ہے اگرچہ ہم اسکو ساکن کہتے ہیں مگر واقعہ میں ہم بھی اس پر

کر آئے ہیں کہ ہم ہیئت سی دلائل قومی اس بات کے یقین لانے کی رکھتے ہیں کہ تمام اجسام و قانون
 باہم نہایت تیز حرکت کرتے ہیں مگر یہ حرکتیں ایسی نہیں ہیں کہ جسم کے مقام کو بدل دیں جس
 جب تک حالت سکون میں ہوگا کہ کوئی خارجی عمل اس پر نہ ہوگا جسم کے اندر جو زور و مخالفت قانون
 کے مقامات اصنافی کو بدلتے ہیں وہ ہیئت مجموعی جسم کا مقام نہیں بدل سکتے جیسے گاڑی میں کوئی
 شخص بیٹھا ہوا اپنے تئیں خود آگے نہیں چلا سکتا۔ آگے چلنے کے لئے ضرور محرک وہ زمین کو یا کسی
 چیز کو جو خود گاڑی سے خارج ہو کام میں لائے +

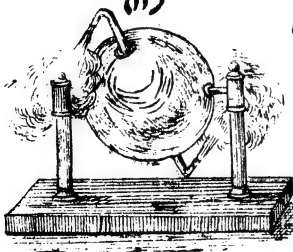
اگرچہ ایک جسم ہیئت مجموعی جب تک کوئی اس پر خارجی زور نہ لگایا جائے اپنا مقام نہیں بدلتا
 لیکن اندرونی زوروں کے سبب جسم کے ایک حصہ کو ایک جہت میں اور دوسرے حصہ کو
 مقابل جہت میں چلانا پڑتا ہے حجت واقعہ پیش ہوتا ہے تو قانون سوم حرکت موافق
 یہ کہا جاتا ہے کہ حیا اس قسم کے ایک عمل اندرونی سے کوئی مصاومت ایک جہت میں
 پہنچانی جاتی ہے تو بعینہ ایسے ہی مصاومت ٹھیک مقابل جہت میں پہنچتی ہے ہیئت
 صورتیں ایسی ہیں کہ اس اصول کا استعمال عیاں نہیں معلوم ہوتا مگر ذرا غور کرنے سے یہ یقین
 ہو جاتا ہے کہ یہ قانون سب حالتوں میں درست ہو مثلاً ایک توپ چھوٹی ہے تو ابتداً نظر
 میں یہ معلوم ہوتا ہے کہ اندرونی زوروں کے عمل نے توپ کے ایک حصہ کو یعنی گولہ کو بہت
 زقاری سے ایک جہت میں چلا دیا بغیر اسکے کہ جانب مقابل میں کوئی حرکت پیدا ہو
 مگر ذرا غور کرنے سے معلوم ہوگا کہ اصلی واقعہ یہ نہیں ہے اس واسطے کہ اگر توپ اپنے رکھنے پر
 جڑی نہ ہوتی اور اس میں ٹکڑا نہ ہوتی تو تم دیکھنے پر کی جیسے گولہ تیزی کے ساتھ آگے گیا اس پر
 ہی توپ پیچھے نہی سوار اسکے اگر ہم حساب ٹھیک ٹھیک کریں تو معلوم ہوگا کہ آگے کا زور پیچھے
 کے زور کی برابر تھا۔ اگر گولہ کی جریت کو گولہ کے آگے جانے کی رفتار میں ضرب دیں تو صدمہ
 وہی ہوگا جو توپ کی جریت کو اسکے پیچھے ہٹنے کی رفتار میں ضرب دیں یا اس طلب کو یوں ادا
 کر دو کہ جو صدمہ ایک جہت میں پیدا ہوا ہے دوسری جہت میں پیدا ہوا۔ اسلئے کہ زور ایک

جہت میں عامل تھا اسکی برابری دوسری جہت میں عامل تھا پس اسلئے قانون سوم کو یوں بیان کرتے ہیں کہ مصادمت و مقاومت آپس میں برابر ہوتی ہیں یا اسطرح کہ عمل اور رد عمل ہمیں برابر ہوتے ہیں کسی عمل یا حرکت کا رد و غیر اس کے نہیں ہو سکتا کہ کوئی غیر مساوی و متقابل جوڑا ایسی ہی عمل یا حرکت کا عامل نہوتا ہو۔

مثال فرض کرو کہ میں ایک پتھر کو زمین کی طرف پھیکوں تو اس پیش کش میں کے سبب سے تیز رفتار پیدا ہو جائیگی اور پتھر بر زمین نے اپنا عمل کر کے اس میں اپنی طرف کھینچ لینے کا میلان پیدا کیا۔ یہ صورت توپ کی صورت بالکل برخلاف واقع ہو گی۔ اس نظام میں کہ توپ اور گولہ پتھر زور مدافعت پیدا ہوا تھا کہ جسے گولہ کو ایک جہت میں اور توپ کو اسکی مقابل جہت میں چلائے مگر اس نظام میں کہ زمین اور پتھر میں ایک رفتار پیدا ہوئی جو اسکو زمین کے قریب لائی یہاں پتھر بجائے گولہ کے جو زمین بجائے توپ کے تو بموجب قانون سوم حرکت کے ہم کو یہ توقع تھی کہ جیسا پتھر زمین سے ملنے کو آیا ہے ایسی ہی زمین پتھر سے ملنے کو جائیگی۔ اس میں کچھ شبہ نہیں ہے کہ زمین کے پتھر کی جرمیت اس قدر زیادہ ہو کہ زمین جس رفتار سے پتھر سے ملنے اٹھے گی وہ اس رفتار کے سامنے بھیج ہے جس کہ پتھر زمین سے ملنے آیا ہے مگر صدمے دونوں ہی برابر ہیں اب فرض کرو کہ توپ جبکہ چھوڑتے ہیں زمین میں خوب متحکم جڑی ہوئی ہو تو اس کے چھوٹنے سے گولہ بڑی تیز رفتاری سے جائیگا مگر توپ اپنی جگہ سے ذرا بھی نہیں ہلے گی اب کیا یہاں مقاومت (رد عمل) بالکل معدوم ہوئی۔ تو ہم اس کا جواب یہ دینگے کہ وہ معدوم نہیں ہوئی مگر غیر محسوس ہوئی ہے۔ حقیقت توپ اور زمین میں ایسی پستگی ہے کہ توپ میں کا ایک جزو ہو گئی ہو پس توپ کا گولہ کو تیز رفتاری سے اگے گیا مگر زمین میں توپ پر سترہ ایسی رفتار سے پیچھے رہی کہ وہ غیر محسوس تھی اسلئے کہ زمین کی جرمیت بہت بڑی تھی۔ گو دونوں مصادمت ایک تھی یہی حال جب ہوتا ہو کہ آدمی زمین کے اوپر اچھلتا ہے عصاب کا زور جو وہ کام میں لاتا ہو وہ زمین پر توپ کی بارود کے ہوتا ہو آدمی بجائے خود گولہ کے ہوتا ہے وہ ایک جہت

مقناطیس کے ٹکڑے کو اس پڑے کے نیچے کہ جیلو ہے کا ٹکڑا رکھا تھا اور ضرور ہے کہ اس کے
 ہم وزن بٹ و سب پڑے میں جڑا و نہیں تو لوہے کا پڑا اور مقناطیس کا ٹکڑا آپس بجا نیگے۔ اگر
 چھوٹے بڑے ٹکڑے لوہے اور مقناطیس کے ایک ڈور نہیں لٹکاؤ گے تو وہ آپس میں کہنے و سر کے نزدیک ملتے
 جائینگے اور شاید آپس میں بجا نیں مگر ان میں جھوٹی حریت کو زیادہ حرکت میں ہوگی +
 مثال چاند اور زمین دونوں میں باہم کشش ہو لیکن اس سبب کہ زمین بہت بڑی بہ نسبت چاند کے
 ہے تو کشش چاند کی حرکت کو بہت زیادہ بہ نسبت حرکت زمین کے بدلتی ہے۔ روئے زمین پر چند
 میں بانی پر چاند کی کشش کا اثر ہوتا ہے۔ اسکی بعینہ ایسی تشبیہ ہو کہ ایک لڑکا کسی بڑے آدمی کا
 کوٹ پکڑ کر وہ چاہے کہ میں سے لے لوں گا اس کے زور سے کوٹ کھینچے گا مگر مقاومت وہ لڑکا اس آدمی
 کے ساتھ کھینچا چلا جائیگا۔ پس سی طرح زمین کا دامن آب پکڑ کر چاند کھینچتا ہے گواہانے زور دامن کو
 اپنی طرف لے آتا ہو مگر مقاومت سبب خود زمین کے ساتھ کھینچا چلا جاتا ہے +

مثال ۳۔ اسکندریہ میں نے ایک نہایت عمدہ آلہ ایجاد کیا تھا جسکا نام اے اولی پائسل ہوا وہ
 ایک نہایت عمدہ مثال مقاومت و معاومت یعنی عمل و رد عمل کی ہر اس میں وہ بات کا ایک
 کھوکھلا گولہ تھا اور وہ ایک محور یعنی وہی پر چکر کھا سکتا تھا اسکی صورت شکل ۱۲ میں دیکھیے لو
 اسکے اوپر اوپر دو نلوے لگے ہوئے ہیں جنکے اندر سے دھواں نکل سکتا تھا اس خالی
 گولہ میں کچھ بانی بھر اور اس کے نیچے چراغ جلا کر رکھ دیا تو اسکی گرمی سے بانی بھاپ کی صورت
 میں بدلا اور یہ بھاپ نلیوں میں گھس کر نکلنی شروع ہوئی اور گولہ نے چکر کھانا شروع کیا



آتش بازی میں بھی چوندر چنیاں اور بان
 اسی اصول کے موافق بنائے جاتے ہیں
 گاس کا گرم ہو ہو کر نیچے کی جہت میں
 زور سے نکلنا انکو اوپر کی جہت مقابل میں
 چڑھاتا ہے۔ غرض اس معاومت و

و مقادمت یعنی عمل اور رد عمل کے سبب انٹل باذی کی چیزوں میں اتار چڑھاؤ کے چکر پیدا ہوتے ہیں۔
 مثال بہت سی صورتوں میں ہم یہ دیکھتے ہیں کہ مادہ کے دو حصوں میں ایک کا بار دوسرے
 پر ہوتا ہے اور ایک کا اثر دوسرے پر معلوم ہوتا ہے جیسے کہ رسی میں پتھر بندھا ہوا جو جسمیں غلطی
 ظاہری کہ منہم ہوتا ہے کہ رسی پتھر پکڑ کر رہی ہے اور پتھر اس پر سبب مگر ایسی صورتیں بھی ہوتی ہیں
 کہ دو جسموں میں ہرگز کوئی ظاہری واسطہ نہیں نظر آتا کہ جس کے سبب ایک اپنا اثر دوسرے پر
 پہنچاتا ہو یہ راز کھلتا ہی نہیں کہ وہ کونسی چیز ہے کہ جس پر عمل و اثر ہوتا ہے مثلاً دو
 مقناطیس کے ٹکڑے ہوں یا دو اجسام ہوں جنہیں الکٹریٹی بھری ہوئی ہو تو ایک دوسرے پر
 فاصلہ سے اثر کرتے ہیں جب یہ اجسام کے درمیان فاصلہ ہوا اور وہ آپس میں سطح اثر کرتے
 ہوں کہ ایک دوسرے کے پاس آنا ہو تو اسکو حجاب کہتے ہیں اور وہ جب ایک دوسرے کو
 پرے ہٹاتے جاتے ہوں تو اسکو مدافع کہتے ہیں پس اس تعلق اور تجاذب میں قانون شمع
 حرکت موجود ہے یعنی ان خصوصیت و مقادمت (عمل و رد عمل) متادوی و متقابل ہوتا ہے
 مثلاً مقناطیس اور لوہا ہے جس سے کہ مقناطیس کو ہے کو کھینچتا ہی اسی زور سے لوہا مقناطیس کو
 کھینچنے کا نیوٹن صائب اسکا تجربہ کر کے یوں کھادیا کہ دو برتنوں میں سے ایک کے اندر لوہا
 رکھا اور دوسرے میں مقناطیس بچھا اور دو کو ابانی پتیرا یا تو وہ آپس میں لگے لوہے کی کشش مقناطیس
 پر متادوی و متقابل اس کشش کے حتیٰ جو مقناطیس کی لوہے پر +

اوپر کے بیانات کی کیفیت

ہم نے اوپر جن قوانین فلائف کی توضیح و تشریح کی ہے اور تجربات ظاہری و باطنی جنمائی
 کو بیان کیا ہے تو اس سے اگر ہم سمجھیں کہ مبتدیوں کو ان قوانین کا یقین ہو گیا ہو گا تو ہماری
 غلطی ہے۔ علوم حکیمہ و طبیعیہ کی تواریخ ہم سے یہ پکار پکار کر کہہ رہی ہے کہ یہ قوانین ان امور حق پر
 نہیں ہیں کہ وہ ہلکو ظاہری و دکھائی دیتے ہوں بلکہ یہ وہ حقائق ہیں کہ کھادیا یونان کے جنہوں نے
 علوم کی راہ میں چراغ روشن کر کے سب زیادہ بلند رکھا تھا انکی چشم بصیرت سے وہ ہمیشہ پردہ

اختلاف ہی میں ہے۔ وہ اپنی روشنی میں ان کو نہ دیکھ سکے۔ اور یہ راز سرستہ جب تک لپٹا ہوا ہے۔ ہی رہا کہ حکیم گم گلی لیو نہیں پیدا ہوا۔ اُس نے ان قوانین کو اپنے ذہن رسائی صقل سے مجلا کر کے دکھا دیا طالب علم کو ان قوانین کی شہادت اپنی تجربوں سے ضعیف معلوم ہوتی ہو۔ مگر جب ان دلائل پر غور کرینگے جو ہم نے دفعہ سوم میں بیان کئے ہیں تو یہ اُنکے بہت شہادت سے بڑھ جائیگا۔ وہ معتبر اور سند کتا ہوئیں گے استعمال کو دیکھینگے اور غور و غور کرینگے تو مبدیہ و اُنکے معنی ذہن نشین اور خاطر نشان ہو جائینگے۔ پہر وہ اُنکے استعمال کو بطور احسن سمجھ جائینگے ادا کو یقین آئے گا کہ انہی ہوگا جو چیز انکو ادھر ادھر کر کے بچھے نظر آئے گی تو انہیں یہ قوانین حرکت صفا نظر آئینگے جسے کسی چیز کی حرکت بیش ہوگی تو وہ اس میں یہ غور کرینگے کہ وہ کس نوع کی ہے جہاں ساقطہ کی۔ یا ریل گاڑی کی جو زور مرکب پہل رہی ہو اجسام کے دقائق کی یا اجسام کی جو محور پر لٹو و چکی کی طرح گردش کرتے ہیں۔ پہر اجسام کی حرکت کے باب میں وہ ایسے محتاط ہو جائینگے کہ قوانین حرکت میں بجائے اجسام کے دقائق کے اجسام کو کام میں لائینگے۔

فطرت کے زور یعنی نیچر کے زور سبق پیش علم

(۳۲) دفعہ میں ہم نے بیان کیا ہے کہ فطرت (نیچر) کے زوروں کی تقسیم ان گروہوں میں ہو سکتی ہے۔ اول کشش ثقل عامہ زور۔ دوم دقائق کے زور۔ سوم اجزاء لایہ تجربہ یعنی جو اہر فرد کے زور۔ دقائق اور جو اہر کے زوروں میں تمیز یہ ہو کہ دقائق کے زور تو ایک ہی ہے کہ اجزاء کے درمیان عمل کرتے ہیں اور جو اہر فرد کے زور مختلف اشیاء کے اجزاء کے درمیان عمل کرتے ہیں۔ دقائق اور جو اہر فرد سے جو زور متعلق ہیں انہیں سے بعض ایسے ہیں کہ ہم انکو مستقل مدام کہہ سکتے ہیں بعض ایسے ہیں کہ وہ سریع الزوال اور عارضی ہوتے ہیں۔ مثلاً لوہا ہوا کے خاص خواص سے متعلق و مدام ہوتے ہیں اور آگ کے متعلق خاص خواص سے متعلق و بھی مدام ہوتے ہیں

انکار ان کے سوا اس میں عارضی خاصیت بھی ہے کہ جب یہ مقناطیس بنایا جاتا ہو تو اس میں
اکہنے بردست قوت دوسرو کو ہسکی کشش کرنے کی پیدا ہو جاتی ہے گریہ خاصیت اسکی
معطل بھی ہو جاتی ہے کہ وہ مقناطیس نہیں رہتا۔

اسی طرح سے جب ایک جسم میں الکٹریٹی بھری جاتی ہو تو خاص خواص میں پیدا ہو جاتے ہیں
مگر جب الکٹریٹی اسکی نکال لی جاتی ہو تو وہ خواص بھر جاتے رہتے ہیں بسبب جو زور
کے عارضی خاصیتوں کے ظہور ہوتے ہیں انکو آخر میں بیان کرینگے بالفصل صرف زور
کا بیان کرتے ہیں جو بعض اجسام کے ساتھ تعلق ملام رکھتے ہیں۔

(۳۳) نہایت بکار آندہ و بہت اچھا سمجھا سمجھایا زور جو مادہ سے تعلق رکھتا ہے کشش ثقل
عامہ ہے۔ یہ وہ زور ہے جو کسی تحدید و تعریف نہایت صفائی سے سرائزک نیوٹن نے کی ہے
جسم اول اسی کا بیان کرتے ہیں اور اسی طرح سمجھیں گے کہ لے زمین کی کشش
ثقل کو کہتے ہیں۔

یہ ہم نے دفعہ ۱ میں بیان کیا ہو کہ جسم سا قطنین زمین کی کشش ثقل ۱۰، ۱۰ میٹر کی رفتار
ایک سکند میں پیدا کرتی ہے۔ اب سوال یہ ہو کہ آیا وہ ہی رفتار جسم سا قطنین پیدا کرتی
ہو یا نہیں؟ یہی سوال تھا جو نیوٹن صاحب نے اپنے سے کیا تھا کہ جوت باغ میں دفعۃً
سیکے گرنے کو دیکھا تھا اور تجربہ سے اسے یہ ثابت کیا تھا کہ ہر جسم میں خواہ وہ کچھ ہی ہو
کشش ثقل ہی رفتار پیدا کرتی ہے۔

نیوٹن صاحب کے پہلے گیلی لیو نے بھی جسم مختلف الوزن کے باب میں اسی کے تشابہ نتیجہ
دریافت کیا تھا مگر جب اسنے اپنے اس سلسلہ کی حاکمیت کی تو اسکا مقابلہ اس وقت کے عالموں
نے کیا کیونکہ یہ زمانہ ایسا تھا کہ اس میں تجربہ اور شاہدہ کسی مسئلہ کا ثابت کرنا گناہ گنا جاتا
تھا انھیں اسل کا ماننا فرض سمجھا جاتا تھا جو پہلے سے مانے ہوئے آتے تھے۔ اس طرح کے
مقلدین کہتے تھے کہ دس سیر کا وزن بہت کم ہے سیر وزن کے دس دفعہ جلد زمین پر گرے گا

گیلی لیوئے انتھے وزن کے دو جسم یکے پس ایکے پنا سے گرا کر دکھا یا کہ دو نوزیب قریباً تہی
 زمین پر پہنچے۔ بہاری جسم کچھ ہی دیر پہلے پہلے جسم سے زمین پر پہنچا جس کا سبب گیلی لیوئے
 فراحت ہو کر بتایا حقیقت میں فراحت ہوا ہی کا سبب کہ جام ساقطہ کی رفتار مساویہ
 کے قاعدہ کو ابتداً نظریں دشوار بتا دیتی ہے۔ ظاہر یہ معلوم ہوتا ہے کہ اگر براہِ اشرنی کو
 ایک بلند جی سے پھینکیں تو پڑھیں اشرنی سے رہ جائیگا۔ اب یہ ظاہر ہے کہ ہر کسی سطح نسبت
 اسکے وزن کے زیادہ ہر اسلے فراحت ہوا کا اثر پر کی حرکت میں لیا ہوتا ہے کہ اس کے نیچے
 دیر میں گرنے دیتا ہے غرض فراحت ہوا اتنی زیادہ موثر ہوتی ہے جتنا کہ جسم ہلکا ہوتا ہے
 مثلاً پتھر و سیمہ کی نسبت کاک (کوکر) اور کاغذ کو زیادہ فراحت ہوا پیش آئے گی۔ اس کی
 دلیل ہم آئندہ بیان کریں گے۔ لیکن تجربہ سے یہ امر تحقیق ہوا ہے کہ اگر کسی طرف میں سے
 ہو کر نکال لیں تو اسکے اندر وقت واحد میں ہلکے بھاری اجسام کیاں سافت طے
 کریں گے۔ اکیلیہ ایریمپ (مفرغ الہوا یا مخراج الہوا) ہر جسم کیاں آگے آئیگا۔ اس کے
 ذریعہ سے ہم ہر ایک طرف کو ہوا سے خالی کر سکتے ہیں اس کی مدد سے یہ تجربہ خوب ہو سکتا ہے
 کہ وقت واحد میں براہِ اشرنی کیاں سافت طے کر سکتے ہیں ایک شیشہ کی نلی دو گز لمبی
 لیوں اور اس کا ایک طرف منہ بند کر دیں اور نلی کے اندر مختلف وزن اور کثافت کے جام
 رکھ دیں مثلاً سیمہ۔ کاغذ پر وغیرہ اور ایریمپ نلی کے اندر کی ہوا نکال لیں اور ہر
 اُس میں ڈاٹ لگا کر ڈھنڈا کر دیں تو برابر جال سے تمام جام چلنے معے دکھائی دینگے اور
 نلی کی تہ میں جب سبب تھ ہو چینگے۔ اگر نلی میں تھوڑی سی ہوا داخل کر دیں اور پھر نلی کو
 اٹھا کریں تو ہلکے جسم تھوڑی دیر کے لئے چھپے رہ جائینگے اور یہ بھی رہ جانا ان کا ارتقا
 ہی زیادہ ہوگا کہ جتنا نلی میں ہوا کا دخل زیادہ ہوگا۔ پس اس سے یہ نتیجہ نکلا کہ کشش ثقل
 ارضی جس کے سبب اجسام گرتے ہیں وہ سب جام پر خواہ ان کا مادہ کچھ ہی ہو کر کیاں
 اثر کرتی ہو مگر یہ اجسام جو مختلف رفتار سے گرتے ہیں اس کا سبب ہے کہ ان کی فراحت ہوا

اور یہ فراحت ہوا جسم کے مادہ پر جسے وہ بنا ہر موقوف نہیں ہوتی مثلاً وہی سونا ہی جسکی اشرفی اسی طرح گنتی ہے جیسے کہ اور بہاری اجسام۔ مگر اسکے درقونکو اگر دیکھو تو وہ ہوا میں پکڑا ہوا ہر دھڑے پھرتے ہیں وہی کاغذ کا تختہ کھلا ہوا ہوا میں چھوڑ دیا جائے تو کونکے کی کی طرح ہوا میں اڑتا پھرے گا۔ اور اگر اسکو پیٹ پٹا کر گولی کی صورت بنائیں اور اسکو گرائیں تو وہ روئے کی طرح نیچے گر پڑے گا۔ یہ بھی یاد رکھو کہ جسم متحرک کی رفتار جتنی زیادہ ہوگی اتنی ہی اسکو فراحت ہوا زیادہ پیش آئیگی۔ اسے معلوم ہوا کہ اجسام ساقط کے باب میں جو قوانین لکھے ہیں انکی اصلاح و ترمیم اس حال میں ہونی چاہئے کہ اجسام ساقط حالت سقوط میں برسی و دینک ہیں۔ ہوا کی فراحت اتنی ہی زیادہ اس جسم کو پیش آتی ہے کہ جسکے مادہ کی مقدار کم ہو اور اسکی سطح بالائی زیادہ فراخ ہو اور رفتار تیز اور وہ بہ در حرکت میں ہے۔ اگر کرہ ہوا میں نہ ہوتا تو خاک کے ذرے بھی ایسی جلدی سے زمین پر گرتے جیسے کہ پتھر گرتے ہیں +

(۳۴) ہماری آنکھوں کے سامنے جہاں ساقط ایسے جلد گزر جاتے ہیں کہ ہم انکے تجربے نہایت صحت کے ساتھ نہیں کر سکتے۔ نیوٹن صاحب ان تجربوں کی دشواریوں کو کم کرنے اس طرح سہل کر لیا کہ ایک دھڑلیہ کش ثقل کے عمل کے جانچنے کا ایجاد کیا۔ جس کا بیان آگے ہوتا ہے۔ گھنٹوں میں تم پڑ بولم لگتے ہوئے دیکھتے ہو جسکو لٹکن بالنگریم کہا کرتے ہیں وہ ایک سلاح ہوتی ہے جسکے سرے پر بولب یعنی ایک زنی قرص لگا ہوتا ہے جس کا نام ہم قاصص کہتے ہیں اسکی صورت شکل و امیں بنی ہوئی ہے پس اس قاصص کو ایک طبل میں اٹھا کر چھوڑتے ہیں تو کبیش ثقل کے وہ سب نیچے کے مقام میں جو سمت ثاقولی ہوتا ہے آتا ہے اور اس مقام پر وہ اس تیز رفتاری سے حرکت کرتا ہے جو اس دوسری جانب میں سی فاصلہ پر چڑھا کر لے جاتی ہے کہ جو اس فاصلہ کی برابر ہوتا ہے کہ جس سے وہ گرا تھا پہلے اسی طرح دیر نکٹ لنگر آتا جڑ ہتا رہتا ہے یہ معلوم ہوتا ہے کہ وہ چھوٹے

لے لے کر جھول رہا ہے اب ان جھوٹوں میں سے ایک جھوٹے میں سے نکلو اس زور کا اندازہ معلوم ہو سکتا ہے جو کشش ثقل لنگر کے وزن رقا ص پر کرتی ہے۔ اس واسطے کہ اگر کشش ثقل نہ ہوتی تو یہ جھولنا نہ ہوتا۔ اگر بہت کم کشش ثقل ہوتی تو یہ جھولنا بہت سہج سہج ہوتا۔ پس جتنا یہ جھولنا تیز تو ہوگا اتنا ہی کشش ثقل کا زور زیادہ ہوگا۔ پس اس قسم کا انتظام کر کے ہم کشش ثقل کے زور کا اندازہ نہایت صحیح کر سکتے ہیں اس واسطے کہ لنگر ۱۰۰۰۰ دفعہ جھوٹے لے کر ساکن ہوگا۔ پس اس طرح سے ہم ۱۰۰۰ جھوٹے لینے کا وقت دریافت کر سکتے ہیں گو اس میں کچھ غلطی ہوگی مگر وہ کل وقت سے نہایت ہی جھوٹی نسبت رہے گی۔

اب نیوٹن صاحب نے لنگر بنایا اور اس میں بجارقا ص کے ایک کبس لگایا اور اس کے اندر مختلف جنس کی چیزیں مگر سب ہم وزن رکھیں تو یہ دریافت ہوا کہ سب کی سب چیزیں ایک واسطے لنگر نے ایک ہی طرح کے جھوٹے برابر ایک ہی وقت میں جکے معنی یہ ہیں کہ کبس میں جب تک ہی وزن رکھ کر لنگر میں لگایا تو ہر حال میں کشش ثقل کا زور کشش کرے والا ایک ہی تھا۔ اس سے یہ بھی ثابت ہوا کہ ان ہم وزن اشیاء کی جو کبس میں بند کی تھیں جریت ایک ہی تھی۔ اس لئے کہ کبسوں کے جھولنے کا وقت ہر صورت میں ایک ہی تھا۔

(۳۵) ایسا مختلف جریت کی ہوتی تو کبسوں کے جھولنے کا وقت مختلف ہوتا۔ اس کشش ثقل کا زور ہمیشہ متناسب جریت کے ہوتا ہے۔ کبسوں میں کشش ثقل کا حال تقناطیس کا نہیں ہے اگر ایک لنگر میں دو جسمین قاصد ہوں گا لگائیں اور اس کو تقناطیس کے پاس جھلایں تو اس کے جھولنے کا وقت اس لنگر کے جھولنے کے وقت سے مختلف ہوگا جس کا قاصد سیسہ یا پتل کا ہے مگر کشش ثقل کے اندر یہ صورت نہیں ہے پس اس معلوم ہوتا ہے کہ وزن ٹھیک جریت کو بغیر کرتا ہے اور ایک سیر پر کی جریت برابر ہے ایک سیر سیسہ کی جریت اور نصف دو سیر لوہے کی جریت اور علیٰ ہذا القیاس قطع نظر اس جو ہر حصے وہ چیز بنی ہے اس واسطے ہم ایک گرجیم کو جریت کا پیمانہ واحد اس زور کا پیمانہ واحد قرار دیتے ہیں جو جریت پیمانہ واحد عمل کر

ایک سکند میں فقا بقدر ایک پیمانہ واحد کے پیدا کرتا ہے کشش ثقل کا زور جو ایک گرم جسم پر عمل کرتا ہے وہ ۸۵۸ میٹریسے تعبیر ہوگا جو حریت کے پیمانہ واحد کی رفتار زیادہ سے زیادہ ایک سکند میں وہ پیدا کریگا اور اگر یہ وجود عمل کرے گا وہ $۵ \times ۸۵۸ = ۴۲۹$ ہوگی اور اسے علیٰ ہذا القیاس کل زور متحرک اس حد تک یعنی حریت اور رفتار کے حاصل ضرب کے تعبیر ہوگا جو ایک سکند میں پیدا ہوگا۔

پس اس سے معلوم ہوا کہ زمین ہر ایک خیر کے ہر ایک ذیقہ کو اس قدر سے کھیتی ہے جو مادہ کی حریت کے متناسب ہوتا ہے۔

زور کشش اس جہت میں اثر کرتا ہے جہت میں ثقل جو کوسہا ول بھی کہتے ہیں لگتا ہے دور کے ایک سر پر زور جہت میں لگتا ہوتا ہے اُس کو سمت ثاقولی بھی کہتے ہیں اگر کشش ثقل کی سمت ثاقولی کو کھینچیں تو وہ بہت قریب مرکز زمین کے پاس ہو کر گذری لیکن زمین گول ہے اسلئے اگر دو مقام میں جن میں کچھ فاصلہ ہو تو ایک مقام کی سمت ثاقولی دوسری جگہ کی سمت ثاقولی سے مختلف ہوگی۔ یہ سمت ایک مقام دوسرے مقام میں بدل جاتی ہے۔ پس اس کو پر بیان سے معلوم ہوتا ہے کہ کشش ثقل کا زور مختلف سمتوں میں عمل کرتا ہے وہ حقیقت میں ایک دوسرے کے متوازی نہیں ہوتیں مگر باوجود اسکے جو ثاقولی سمتیں تھوڑا فاصلہ باہم رکھتی ہیں وہ تقریباً حتی الاسکان متوازی ہوتی ہیں۔ گو خطوط متوازی ان کو کہتے ہیں جو ایک کس نہیں مگر خطوط ثاقولی ایسی دو جگہ مرکز زمین پر ملتی ہیں کہ ان کو متوازی خیال کرنے میں کچھ قباحت نہیں ایک میل کا فاصلہ ہو تو ایک نانید قوس کا فرق سمت ثاقولی میں واقع ہوتا ہے۔ سرور میں کے قریب جو خیر ہیں ان کے لئے کشش ارضی کا زور مقدار ارضی پر موقوف ہے جہاں میں نہیں وہاں شیش کا زور بھی نہیں ہوا اور جہاں پر حریت ارضی نصف ہو وہاں یہہ کشش بھی نصف ہو اور وہاں ایک پوند کی حریت میں جو مادہ ہو گا وہ ایک کمانی کو

صلحت دبا گئے گا جتنا کہ وہ اب بانا ہے۔ برخلاف اسکے جہاں زمین اپنی جبریت کو دو چند کر گئی اور اپنی جسامت ایک ہی رہی لیکن کشش ثقل کا زور اسکی سطح پر دو چند ہوا گا۔ اب ہم یہ دیکھتے ہیں کہ جبریت ارض یعنی جسم کشندہ کے ساتھ کل زور یا سیاہی بدلتا ہو جیسا کہ جسم کشندہ در حقیقت یہ کہہ سکتے ہیں کہ زمین کا ہر ذرہ پتھر کے ہر ذرہ کو کھینچتا ہے۔ یا کسی اور بجاری جسم کو اور بموجب قانون سوم حرکت عمل اور رد عمل دو نو متساوی اور متقابل ہونے اور پتھر کا ہر ذرہ زمین کے ہر ذرہ کو متقابل جہت میں کھینچتا ہے +

(۳۶) اب فرض کرو کہ ہم یہ دیکھتے ہیں کہ زمین کے مرکز سے جس فاصلہ پر ایک پتھر رکھا ہوا تھا اسے دو چند فاصلہ پر وہ جلا گیا۔ تو بتاؤ کہ کشش زمین اتنی ہی بڑی ہو گئی جیسے اب تھی ۲ یقینی نہیں۔ اس واسطے کہ اگر فاصلہ کشش کسی قدر کم نہ ہوتی جائے تو چاہئے کہ ہم آفتاب کی طرف بہ نسبت زمین کے زیادہ کچھے چلے جائیں اسلئے کہ آفتاب کی جبریت زمین کی جبریت سے بہت بڑی ہو۔ اس واسطے بجاری اجسام کی کشش فاصلوں پر کسی قدر کم ہو جائے۔ یہ بات نیوٹن صناعی حصہ میں آئی تھی کہ اگر کو یہ قانون تئیر کشش کا سوچا کہ اگر فاصلہ دو چند ہو جائے تو کشش چوتھائی ہو جائے گی اور اگر فاصلہ سہ چند ہو جائے تو کشش نوواں حصہ ہو جائے گی اور علیٰ ہذا القیاس اس قانون کو اس طرح بیان کرنے کے لئے کہ اگر جبریتیں متساوی ہوں تو انکے کشش لئے فاصلوں کے مربعوں کے بالعکس متناسب متبعی ہے۔ ان اور چکر بیانوں سے معلوم ہوا کہ یہ قوانین ثلاثہ کشش تمام عالم پر مستولی ہیں۔

قانون اول۔ تمام عالم میں جو اجسام مہینہ آپس میں لپکے و سر کو خواہ انکے درمیان کچھ ہی فاصلہ ہو کھینچتے ہیں یعنی ہر جسم خود کشیدہ اور کشندہ ہوتا ہے اور اس کے سبب سے وہ ایک دوسرے کے پاس جانے کا میلان رکھتے ہیں +

قانون دوم۔ اگر اجسام درمیان فاصلہ ایک ہی ہے تو انکے درمیان کشش ان کی جبریت کے متناسب ہوتی ہے +

قانون سوم جہاں اجسام کی جہتیں متساوی ہوں ان کے درمیان کشش ن کے فاصلوں کے
مربعوں کے بالعکس متناسب ہوتی ہے +

(۳۷) ہم نے جو اوپر تجویز کیا ہے تو ظاہر ہے کہ ہم اس کے ایسے فاصلہ بعید پر نہیں کہہ سکتے
کہ مرکز زمین سے اسکے فاصلہ میں فرق بین ہو۔ مگر چاند موجود ہے جس کا مشاہدہ قانون سوم
کے موافق کر سکتے ہیں نیوٹن صاحب جب باغ میں سیب کو گرتے ہوئے دیکھا تھا تو
یہی خیال ان کے دل میں آیا تھا کہ جس قاعدہ کے موافق سیب گرتا ہو اسکے موافق چاند
بھی زمین پر گرتا ہو یا نہیں چنانچہ انھوں نے جس طرح اس قانون کا مشاہدہ چاند میں کیا
وہ نیچے لکھا جاتا ہے۔ فرض کرو کہ مرکز زمین دے ہے اور کسی لمحہ میں چاند کا مقام دے پر ہو

اور اب ایک لمحہ کے اس کا مقام س پر ہو جب بمقام لا چاند تھا تو وہ
اب کی جہت میں جانا چاہتا تھا اگر کشش زمین اپنا تصرف نہ کرتی تو
بموجب قانون اول حرکت وہ اس خط میں حرکت کرتا ہوا چلا جاتا۔ اور
اول سکند کے آخر میں مقام ب پر ہوتا لیکن ایک سکند میں کشش زمین نے اسکو
مقام ب سے مقام س پر بھیج لیا۔ بس متناظر ۱۶ فٹ یا ۹۰ میٹر کے جہتیں
روئے زمین پر ایک جسم ایک سکند میں کشش زمین سے گرتا ہے پس اس سے یہ ثابت ہوا
کہ کشش ثقل کا رد چاند کی سطح بالا پر اس کشش ثقل سے جو روئے زمین پر ہے وہ نسبت رکھتا کہ
جو ب س رکھتا ہو ۹۰ میٹر سے ۱۶ فٹ چونکہ اس اثر کی قوس ہو جس کا مرکز دے ہے اور اب اس کا محاسن
آپر ہے۔ تو اقلیدس کی ایک شہر کل کے موافق دیا = r دے بس تقریباً۔ اولاً چونکہ
اب تقریباً متساوی اس کے ہے تو اس = قطر مدار دے بس تقریباً۔ اس معلوم ہو کہ
بس = $\frac{r}{اس}$ اب مرکز زمین سے چاند کا فاصلہ ۳۸۰۰۰ میل ہے یعنی ساٹھ گنا فاصلہ
بنسبت روئے زمین کے فاصلہ کے ہے اس واسطے مدار قمر کا محیط ۵۰۸۰۰۰ میل ہے اور یہ فاصلہ
۲۸ دن، گھنٹے ۷۴ منٹ میں چاند طو ہوتا ہو تو ایک سکند میں جتنا طول وہ طے کرے کل کی نو

یعنی اس $\frac{1000000}{1000000} = 1000000$ میل ہوگا اور مدار کا قطر یعنی دو چاند نصف قطر

۸۰۰۰۰ میل ہے اس سے معلوم ہوا کہ بس $(\frac{1000000}{1000000}) = 1000000$ میل = ۱۰۱۳۷ میٹر

پس جس تناسب کا ذکر اوپر ہوا ہے اُسکی صورت یہ ہوگی کہ کشش زمین کا زور چاند پر اس زور کشش ثقل سے جو رو زمین پر ہے وہ نسبت رکھتا ہے جو ۱۰۱۳۷ میٹر رکھتا ہے ۹۰۰ میٹر سے

یعنی جیسے $\frac{1000000}{1000000}$ نسبت رکھتا ہے یہ امر واقعی ہے کہ زمین کی کشش ثقل کا زور چاند کی

سطح بالا پر $\frac{1000000}{1000000}$ حصہ دے زمین کی کشش کی نسبت ہے۔ زمین سے چاند نسبت

دے زمین کے ساتھ گنا زیادہ دور ہے۔ پس اگر قانون جبکہ نیوٹن نے بیان کیا

صحیح ہو تو زمین کی کشش ثقل کا زور سطح ماہ پر $\frac{1000000}{1000000}$ کشش ثقل کو زور کا ہو جو رو ہے

زمین پر ہی $\frac{1000000}{1000000} = \frac{1000000}{1000000}$ اگر نیوٹن کا قانون صحیح ہو تو یہی تناسب ہونا چاہئے اور ہم

اوپر ثابت کر دیا کہ حقیقت میں یہی تناسب تو اس سے ثابت ہوا کہ چاند کے باب میں نیوٹن

کا قانون کشش صحیح ہے اور اسی طرح اسکا صحیح ہونا اور اجرام نظام شمسی سے ہر ایک کے باب میں

آفتاب کے جسم کشندہ لے کر ثابت ہو سکتا ہے +

(۳۸) پس تمام عالم میں کشش عامہ کا یہ قانون عظیم جارحی ساری ہے کہ ہر ایک مادی چیز دوسری

مادی چیز کو اپنی طرف سے کھینچتی ہے جو تناسب بالاشتراك جسام کشندہ و کشندہ کی جرمیتوں میں

اور تناسب بالمتبادل معکوس فاصلوں کے مربعوں کے درمیان ہے۔

اس قانون کی توضیح کے لئے فرض کرو کہ دو جسم میں جن میں سے ہر ایک کی جرمیت پیمانہ واحد کی

برابر ہے اور ان کے درمیان فاصلہ بھی بقدر پیمانہ واحد ہے اور ان میں کشش بھی بقدر پیمانہ واحد ہے

(۱) اگر ایک جسم چھ گنا ہو جائے گا تو کل اسکی کشش بھی چھ گنی ہو جائیگی۔

(۲) اگر ہر ایک جسم چھ گنا ہو جائے گا تو ایک جسم کا ہر ایک پیمانہ واحد دوسرے جسم کے پیمانہ واحد کو

تو دے کے پیمانہ واحد کے چھ گنا۔ اس واسطے کہ کشش 4×4 یعنی ۱۶ ہو جائیگی۔

(۳) اگر اس طرح ایک جسم کی جرمیت ۱ کی برابر ہو اور دوسرے جسم کی جرمیت ۴ ہو تو کل

کشش ہوگی۔

(۴) اگر $\frac{1}{2}$ اعلیٰ وجہ سے تھوکی زیادہ تھوکی مائلہ و چند ہوگا تو کشش $\frac{1}{2} = \frac{1}{2} \times 4 = 2$ ہوگی۔
 (۵) فرض کرو کہ ایک جرمیت ۹ موار دوسری ۱۱ اور فاصلہ ۵ ہو تو کشش $\frac{1}{5} = \frac{1}{5} \times 9 = \frac{9}{5}$ ہوگی اور علیٰ ہذا القیاس۔

سبق ۸۔ ایٹ وڈہ کی کل

(۳۹) قانون سوم حرکت کی نہایت عمدہ مثال کشش زمین پر جس میں ہم نے یہ بیان کیا کہ جیسی زمین سب جسام کو کھینچتی ہے ایسے سب جسام اسکو کھینچتے ہیں فقط ہیئت مجموعی ہی نہیں کھینچتی ہے بلکہ اس کے بنے حصے بھی کھینچتے ہیں۔ یہ امر اس طرح ظاہر ہوا کہ جب بڑے پہاڑوں کے قریب مثلاً قول لٹکا یا گیا ہو تو اس کے سر پر جو وزن آویزاں ہوتا ہو تو وہ کچھ ہلکے ہلکے پہاڑوں کی طرف مائل ہوتا ہو اور اس سمیت میں آویزاں نہیں ہوتا کہ پہاڑ کے نہ ہونے کی صورت میں ہوتا جبے میں کی صورت شکل اوڈول ڈول ٹھیک ٹھیک دریافت کرنا منظور ہو تو اس بات پر بڑی توجہ کرنی چاہئے کہ ثاقول کی سمتوں میں کیا کیا اسراف ہوسکے پہاڑ پیدا کرتے ہیں ایک ترکیب ہم نیچے بتاتے ہیں جو اس حرکت کی نہایت عمدہ مثال ہو۔ اس ترکیب کو شکل نمبر



دیکھ لو کہ دو بھاری وزن آوڑتے ایک سین کے سروں میں

بندھے ہوئے ہیں ورتی ایک نہایت مصفا چرخ پر

لگی ہوئی ہے۔ اب یہاں ہر ایک جسم کو کشش ثقل کا زور نیچے

کی طرف لوجا ناچتا ہو تو بموجب قانون سوم حرکت کے

ایک جسم کی مصامت دوسرے جسم پر برابر ہے دوسرے جسم کی مقاومت کے جو پہلے جسم پر ہے

یعنی ایک کا عمل دوسرے کے رد عمل کی برابر ہے اسلئے دونوں جسموں پر سن کا زور یکساں ہے

تجربہ سے یہ بات معلوم ہوگی کہ اگر یہ دونوں جسم وزن میں غیر مساوی ہوں اور بطور خود چھوڑ

جائیں تو بھاری جسم نیچے اترے گا۔ اس سبب کہ زمین جو اپنے زور کو کام میں لائے گی

وہ بہاری جسم کے وزن سے کم اور ہلکے جسم کے وزن زیادہ ہوگا۔ اگر اس صورت میں کچھ نہ ہو
 علم یا صنی خچ کریں تو یہ معلوم ہوگا کہ حرکت کی وہ صورت ہوگی جو اس حالت میں ہوتی
 کہ دو نووزنوں کے فرق کی برابر زور اس جہیت کو حرکت دیتا کہ ان دونوں
 جسموں کی جہیتوں کے مجموعہ کی برابر ہوتی۔ مثلاً اگر ایک جسم کا وزن ۱۳ سیر اور
 دوسرے کا وزن ۱۲ سیر ہو تو حرکت عینہ ایسی ہوتی کہ ایک جسم ۱۵ سیر کا ایک سیر
 زور سے حرکت دیا جاتا ہے اس صورت میں حرکت تو جسم ساقط کی سی ہوگی مگر نہایت
 بطی یعنی ایک فٹ بجائے ہر ایک دہ فٹ کو جو جسم ساقط کو حالت تارادی میں ہوتی۔
 اگر اجسام آد اورب کی جہتیں سولہ سولہ چھٹانک ساوی ہوں تو کشش ثقل کے
 زوروں میں موازنت ہوتی۔ اب اگر ایک چھٹانک زن کا جسم اس ایک جسم پر زیادہ کر دیا جا
 تو وہ نیچے اترتا مگر اسکو خود ہی اترنا نہیں پڑتا بلکہ آد اورب کی جہیتوں کو نیچے اتارنا پڑتا
 اسلئے اسکو اپنے سے ۳۲ گنے وزن کو اتارنا پڑا اسلئے اس میں ۳۲ حصہ سے قیاس پڑتا
 فی سکنہ کا پیدا ہوا جو وہ اپنی بے قید حالت میں کرتا ہے اس سے معلوم ہوا کہ ہم اجسام ساقطہ
 کی حرکت کو جتنا چاہیں بطی کر سکتے ہیں +

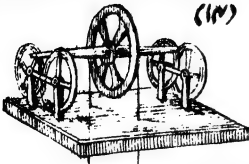
غرض یہ حرکت کی ایک ایسی عمدہ مثال ہو کہ اس میں اسی قسم کی حرکت پیدا ہوتی ہے جس قسم
 کی حرکت اجسام ساقطہ میں پیدا ہوتی ہے مگر وہ ایسی سریع نہیں ہوتی کہ جسکو ہم دیکھ سکیں
 بلکہ وہ ایسی بطی ہوتی ہے کہ ہم اس میں اجسام ساقطہ کے قوانین حرکت کا مشاہدہ کر سکتے ہیں۔
 ایٹ وڈ صاحب نے ایک کل اسی اصول کو موافق ایجاد کی ہوا وروہ کل انھیں کے نام
 سے مشہور ہے اس میں اجسام ساقطہ کی حرکت کا تجربہ خوب ہوتا ہے۔ اگر طالب علم اس کل کو
 اپنی آنکھ سے دیکھ کر خود تجربہ کریں تو انکا ورا بھی شبہ اجسام ساقطہ کے قوانین حرکت
 میں جلاو پر بیان ہوئے ہیں رہے گا۔ مگر میں چاہتا ہوں کہ اس کل کا دیکھنا انکو عمر بھر
 شاید نصیب ہوگا۔ اسلئے میں اسکا مفصل بیان آگے کی صفحات میں لکھتا ہوں +

ادب کی دفعہ میں ہم نے سن کے زور کا بیان کیا ہو شاید طالب علم کے دل میں یہ زور کھٹکے گا اور اسکو ایک انوکھی بات معلوم ہوگی کہ سن کے زور کے معنی کیا ہیں؟ اس زور اور زوروں میں کچھ فرق نہیں ہے فقط قیصر اور آسانی سے یہ نام سن کا زور یا تاب بن رکھ لیا ہے۔ رسی کا بل مشہور ہے اگر ایک جسم کو رستی میں اٹکائیں تو کشش ثقل اسکو نیچے لے جانا چاہتی ہے مگر رستی کا زور اسکو جانے نہیں دیتا۔ یہاں عمل اور رد عمل و نو برابر ہیں اگر رستی کے وزن پر کچھ جیال نہ کریں تو اسکے ہر ٹکڑے میں یہ زور برابر ہوگا۔ اسی لئے کہا کرتے ہیں کہ تاب سن سب جگہ برابر ہوتی ہے۔

ہم نے اوپر بیان کیا ہے کہ اجسام سا نقطہ کے قوانین حرکت کا تجربہ اس سبب نہیں ہو سکتا کہ وہ پہلے اس پر ہوتے ہیں مگر ایٹ وڈہ صحت کی کل ایسی ہے کہ اُس سے اجسام سا نقطہ کی تیزی رفتار کی اصلاح ہو جاتی ہے اور اُس سے ہمارا مطلب تجربہ سے ثابت ہو جاتا۔ اسی اہل توانی جتنی اوپر بیان ہوئی کہ ایک چرخ فاقم پر پشیم کا خط گزرتا ہے اب ذرا نیچے کی شکل دیکھو کہ ایک چرخ فاقم کی دہری کے دو نوکروں پر ایک محیط پر رکھی ہیں جنکے سبب دہری کی فرک جسد کم ہوتی مکن ہے کم ہو جاتی ہے اور ایک خط چرخ کی محیط پر گزرتا ہے اور اس خط کے دو لوہروں میں ہم وزن خالی کبس یعنی خالی خانے لٹکاتے ہیں اسکا گیند کا سازو سامان اس کل کے ساتھ چسپاں کرتے ہیں جسکی کھٹ کھٹ کی ہر آواز سکند بھلاتی ہے۔

علاوہ اسکے ایک سلاخ ہوتی ہے اور اس پر درجے بنے ہوئے ہوتے ہیں اور اُس میں کئی ایک لوحیں مچان کی طرح لگی ہوئی اور کئی ایک حلقے یا چھلے اُنیں کھونٹیوں کی طرح لگے ہوئے ہوتے ہیں یہ لوحوں کے مچان ایسے ہوتے ہیں کہ وہ خالی خانوں کو اترنے میں روک دیتے ہیں اور چھلے ایسے ہوتے ہیں کہ اپنے اندر سے خانوں کو نکل جانے دیتے ہیں۔ یہ لوحیں اور چھلے سلاخوں پر اترتے چڑھتے ہیں جہاں جا ہوا ٹکڑوں کا لوہا شکل میں سب کچھ بنا ہوا ہے۔

(۱۴)



(۴۰) تجربہ اول - وزن کرو کہ ہر ایک خاکا

وزن ۱۰۰ گریم ہے اور انیس سے ایک خانہ میں

۴۰۰ گریم کے اور دوسرے خانہ میں ۴۵۰ گریم کو بٹ

ہم رکھیں ان خانوں کے وزنوں کے حساب میں ہم نے چربی

کے وزن کو بھی لگا لیا ہے اب صاف ظاہر ہے کہ بھاری خانہ

نیچے اترے گا اور ہلکا خانہ اوپر چڑھے گا۔ مجموعہ جرمیت جبکو

حرکت ہوتی ہے اور انیس خانوں کا وزن بھی داخل ہے

۱۰۵۰ گریم ہے اور زور فقط ۴۰۰ گریم ہے جو ان خانوں کو وزن

میں سے ایک خانہ کی گرانی وزن سے پیدا ہوا ہے جبکہ ہم آگے افزائش وزن کا

زور محرک کہیں گے جرمیت کا پیمانہ واحد ایک گریم ہے تو یہ زور اس طرح تعبیر ہوگا کہ

۵۰ × زور کشش ثقل = ۹۸ × ۵۰ = ۴۹۰۰ اس سوا سطلیہ زور محرک یعنی حرکت

دینے والا ہوگا۔ اب کل جرمیت جبکو حرکت ہوگی ۱۰۵۰ ہے۔ قاعدہ ہے کہ زور محرک

کو جرمیت جسم پر تقسیم کرنے سے رفتار فی سکنڈ پیدا ہوا کرتی ہے اسلئے یہاں

رفتار $\frac{4900}{1050} = 4.67$ تقریباً فی سکنڈ پیدا ہوگی اور موجبتہ فضاء کے چوتھے سطلی

ہوتی ہے وہ نصف اس رفتار سے پیدا ہوگی یعنی ۲۳۳۵ میٹر۔ اب جس خانہ میں بھاری

بٹ ہے اس سے نیچے سلالخ درجہ دار پر بوج بطولہ مچان ۲۳۳۵ میٹر پر لگا دیں اور

گھنٹہ میں حقیقت سکند بجے اسی وقت بھاری خانہ کو چھوڑیں تو وہ اتر کر مچان پر ٹھیک

اسی وقت پہنچے گا کہ گھنٹہ میں دسرا سکند بجے گا۔

تجربہ دوم تجربہ اول میں تو ہم کو یہ معلوم ہوا کہ جو نتیجہ ہم نے موافق قواعد اجسام باقطن

کے نکالا تھا وہی تجربہ میں بھی ملنور ہوا۔ اب مجموعہ جرمیت بدستور سابق رکھو اور ایک خانہ

میں ۴۵۰ گریم اور دوسرے خانہ میں ۴۰۰ گریم رکھو کہ جس زور محرک چند ہو جائے پس

بس کل مجموعہ جریت جیسے خانوں کے وزن بھی شامل ہیں
 $۲۷۵ + ۳۷۵ + ۲۰۰ = ۸۵۰$ ہے یہ وہی جریت ہی جو پہلی تھی مگر خانوں کے
 بٹوں کے درمیان افزائش وزن ۱۰۰ گریم ہے اسلئے زور محرک یعنی حرکت دینے والا
 $۹۸۰ \times ۱۰۰ = ۹۸۰۰۰$ ہے یعنی دو چند نسبت تجربہ اول بس اب ایک سکند میں جو رقتار
 پیدا ہوگی وہ $\frac{۹۸۰۰۰}{۱۰۰} = ۹۸۰$ میٹر تقریباً ہوئی اور مسافت جو طے ہوگی وہ
 ۲۷۷ میٹر ہے۔

اب کوم کا بچان اسطرح سلاخ پر چسپاں کرو کہ جوت بجاری بوجھ ۲۷۷ میٹر طو کرے تو وہ
 اسکو روک لے تو ہم کو اس سے دریافت ہوگا کہ وہ اپنے اترنے کے وقت سے تھیکا ایک
 سکند بعد اس بچان پر جا کر تھیرے گا۔ اب نکودیکرنا چاہئے کہ ان دونو تجربوں سے کن بات کو
 ہم نے ثابت کیا۔ تجربہ اول میں جریت ۱۰۵ اور زور محرک ۹۸۰×۵۰ تھا تو اسی رقتار
 ۲۷۷ میٹر کی ایک سکند میں حاصل ہوئی اور تجربہ دوم میں جریت تو وہی موافق سابق
 کے ۱۰۵ تھی لیکن زور محرک دو چند تھا تو ایک سکند میں رقتار ۹۸۰ حاصل ہوئی جو پہلی
 رقتار سے دو چند تھی پس اس سے معلوم ہوا کہ وقت کے پیمانہ واحد میں جریت واحد
 میں جو رقتار پیدا ہوتی ہے وہ موافق زور محرک کے بدلتی ہے۔

(۳۱) تجربہ سوم اس تجربہ میں زور محرک وہی رکھو جو تجربہ اول میں تھا یعنی ۵۰ گریم
 افزائش وزن سے پیدا ہوا تھا لیکن جریت کو آدھا اسطرح کر دو کہ اکیڑہ میں ۱۳۷۵
 گریم اور دوسرے خانہ میں ۸۷۵ گریم رکھو۔ اب افزائش وزن ۵۰ گریم کی ہوگی جو پہلے تھی
 اور کل جریت جیسے خانوں کے خود وزن بھی داخل ہیں۔

$۱۳۷۵ + ۸۷۵ + ۲۰۰ = ۲۴۵۰$ یعنی اول جریت ۲۰۰ کی نصف ہوگی۔
 اب ایک سکند میں جو رقتار حاصل ہوگی $\frac{۹۸۰ \times ۵۰}{۲۴۵۰} = ۲۰$ ہوگی اور جو مسافت ایک سکند
 میں طے ہوگی وہ آدھی اس کے ہوگی یعنی ۲۷۷ میٹر اب اس فاصلہ پر کوم بچان بجاری

بچے رکھو تو بھاری خانہ ٹھیک ایک سکند میں دیر پہنچے گا۔

اب تجربہ اول اور سوم کو شامل کر کے دیکھو تو یہ معلوم ہو گا کہ دونوں صورتوں میں درمحرک
تو ایک ہی تھا جو افزائش وزن، گرمی سے پیدا ہوا تھا لیکن تجربہ اول میں جریت ۱۰۵۰
تھی اور تجربہ سوم میں جریت اس آدھی تھی اور نتیجہ اس کا یہ تھا کہ تجربہ سوم میں جو رفتار حاصل
ہوئی وہ دو چندان رفتار سے تھی کہ تجربہ اول میں حاصل ہوئی تھی پس اس سے ثابت ہوا
کہ جب زور محرک ایک ہی ہے تو وقت کے پیمانہ واحد میں جو رفتار پیدا ہوگی وہ جریت
اجسام کے تبدیل سے تغیر نکوس کھے گی۔ اب ان تمام تجربوں کے نتیجوں کے جمع کرنے سے
مال کا یہ نکلا کہ زور کا مقياس عدد کے بغیر جریت اور اس رفتار کا حاصل ضرب جو وقت کے
پیمانہ واحد میں پیدا ہوتی ہے +

(۴۴) تجربہ اول کی طرح سے خالی خانوں کو رکھو اور افزائش زور، گرمی جو تھی اس کی
ہم وزن ایک سلاخ لیکر خانہ کے اوپر آرمی رکھ دو اور لوح کے چنان کی جگہ جھلا رکھو جب کا فاصلہ
اُس مقام سے کہ جہاں سے بھاری خانہ اتر گیا ۲۳۳ میٹر ہو تو موافق سابق کے ایک سکند
کے عرصہ میں چھلے پر یہ خانہ پہنچے گا اور اسکے اوپر کی سلاخ کو یہ جھلا اپنے اوپر اتارے گا اور اس
سبب خانہ کے سر پر جو، گرمی کا وزن زائد تھا اتر جائیگا اور وہ خانہ چھلے کے مرکز پر سے گزریگا
اب یہ خانہ، ۴۶ میٹر کی رفتار فی سکند سے چلے گا۔ اب چونکہ کوئی زور محرک باقی نہیں ہا تو وہ
بوجب قانون اول حرکت کے اس پہلی رفتار کے موافق حرکت کرتا رہے گا۔ اگر ایک لوح کا چھلان
چھلے سے ۴۶ میٹر پہنچے بازہ دیں تو وہ چھلے پر پہنچنے سے ایک سکند بعد اور اپنے ابتداء
رفتار سے دو سکند بعد اس چنان پر پہنچے گا۔

تجربہ پنجم سب باتیں تجربہ چہارم کی قائم رکھو مگر لوح کو جو، ۴۶ میٹر چھلے سے نیچے لگایا
اب اس کو ۴۶ میٹر نیچے لگا دینی دو چند فاصلہ پر چونکہ چھلے میں گزرنے کے بعد جسم کی
رفتار سے مسافت کم کرتا ہے تو وہ ٹھیک چھلے پر پہنچنے سے دو سکند بعد اور ابتداء حرکت

تین سکند بعد اس مچان پر پہنچے گا۔

اب تجربہ چہارم اور پنجم کو آپس میں ملاؤ تو اس سے تصدیق قانون اول حرکت ہوگی اگر جب خانہ پر سے زور محک بہت گیا اور اس سبب اسکی وہ حالت ہوگئی جو قانون اول حرکت کا شرط کے موافق ہونی چاہئے تو وہ اسے اول سکند میں ۴۶ میٹر کی مسافت طے کرتا ہے اور دوسرے سکند میں بھی اسی قدر مسافت غرض برابر مسافتیں برابر وقت میں طے کرنے لگا۔

(۴۳) تجربہ ششم تجربہ اول میں رفتار ۴۶ میٹر فی ثانیہ تھی جبکہ زور محک ۱۴۳۵۰ وزن، اگر ہم نے ایک سکند کے عرصہ میں ۵۰ گریم حریت پر عمل کیا تھا۔ اب فرض کرو کہ یہ زور بجائے ایک سکند عمل کرنے کے دو سکند عمل کرے چھلے کو ایسے مقام پر لگا دو کہ جب زور محک ایک ہی حریت پر دو سکند تک عمل کر چکے تو وہ اس زور کو ہٹالے یہ بات جب حاصل ہوگی کہ چھلچھل چند فاصلہ پر اس فاصلہ سے لگایا جائیگا بسپر اول تجربہ میں لگایا تھا یعنی

$$۴۳۳۵ = ۴۶ \times ۹۴ = ۴۳۳۵ \text{ میٹر پر ابتدا مقام سقوط سے}$$

بس بھاری خانہ ٹھیک دو سکند میں اس چھلے پر پہنچے گا اور وہ $۴۶ \times \frac{۴۹}{۱۰} = ۲۲۵۴$ میٹر کی رفتار سے پھر حرکت کرنی شروع کریگا۔ اسلئے کہ زور محک تو چھلے پر رہ گیا تو بموجب قانون اول حرکت کے وہ چھلے میں گزرنے سے ٹھیک ایک سکند بعد اس مچان پر پہنچے گا یعنی ہر سکند بعد آغاز حرکت سے اس تجربہ سے یہ بات ہکو معلوم ہوتی ہے کہ ایک ہی زور محک جب ایک ہی حریت پر لگایا جائے تو وہ دو سکند میں دو چند رفتار سی رفتار سے پیدا کریگا جو ایک سکند میں پیدا کرتا یعنی ایک مستقل زور جو رفتار پیدا کرتا ہے وہ تناسب اس وقت کے ہوتی ہے جس میں وہ زور عمل کرتا ہے +

(۴۴) تجربہ ہفتم۔ اوپر کے تجربہ میں اس بات کو ہم بہت آسانی سے دیکھ سکتے ہیں کہ کہ زور کے مستقل عمل کرنے سے جو مسافتیں جسم طے کرتا ہے وہ ایسی بدلتی ہیں جیسے کہ

وقت کا مربع۔ اس واسطے کہ تجربہ اول میں ہم نے ۲۳۳۵ میٹر مقام آغاز حرکت سے نیچے مچان لگایا تھا وہاں ٹھیک ایک سکند میں خانہ پہنچتا تھا۔ اب تجربہ ششم میں ہم نے مچان کو مقام آغاز حرکت سے جو چند فاصلہ پر لگایا تھا اور ٹکودکھا دیا تھا کہ یہاں خانہ ٹھیک ایک سکند میں پہنچا۔ اب اگر مچان کو نو گنے فاصلہ پر مقام آغاز حرکت لگاتے (مشرطیکہ آلہ کا طول کافی ہوتا) تو خانہ مذکور ٹھیک تین سکند میں اس طرح حرکت کر کے پہنچتا۔ غرض زور متقل کے اثر سے مسافتیں طے شدہ ایسی بدلتی ہیں جیسے کہ اُنکے وقتوں کے مربع +

(۴۵) تجربہ ہشتم۔ اب تک ہم نے حرکت تیزاؤ کا ذکر کیا ہے جو ہر آن میں یکساں زیادہ ہوتی جاتی تھی۔ اب اُس حرکت متنقص کا ذکر کرتے ہیں جو ہر دم یکساں ہوتی جائے ایٹ و ڈوہ کی کل جیسی کہ یکساں حرکت تیزاؤ کے قوانین کی توضیح کرتی ہے ایسی ہی یکساں حرکت متنقص کی قوانین کی تصریح کرتی ہے مثلاً ایک پتھر ۹ میٹر کی رفتار سے اوپر سیدھا پھینکا جائے تو بموجب قانون دوم حرکت کے کشش ثقل کا زور اُس پر ایسا دابے لگا کہ اُس میں نیچے کی طرف ۹ میٹر فی سکند کی رفتار پیدا کرے گا۔ اس صورت میں ایک سکند کے آخر میں پتھر میں رفتار بالکل باقی نہیں رہی اور نیچے اترنے کی رفتار اُس میں پیدا ہو جائے گی اور اس دوسرے سکند میں پتھر بر رفتار وسط جو برابر $9 + 9 = 18$ میٹر کے ہو کرے گا پس اس معلوم ہوا کہ اُس نے اوپر چڑھنے میں مسافت ۹ میٹر طے کی تھی +

اب فرض کر دو کہ پتھر اوپر ایسا پھینکا گیا کہ اس میں رفتار ۱۹ میٹر فی سکند پیدا ہوئی یعنی پہلے سے دو چند۔ تو اب دو سکند گزرنے کے بعد کشش ثقل ماس رفتار کو فنا کر کے ساکن کر دے گی اور پتھر رفتار معکوس $9 + 9 = 18$ یعنی ۹ میٹر اوپر کی طرف چڑھتا ہے اسلئے کل مسافت جو دو سکند کے اندر صعود میں طے کی ہو $9 \times 2 = 18$ میٹر ہے۔ پس اس معلوم ہوا کہ اگر پتھر کے پھینکنے کی رفتار دو چند ہو تو وہ جو چند صعود کرے گا اور اسی طرح سے ثابت ہو سکتا ہے کہ اگر سہ چند رفتار ہو تو نو گنا غرض یہاں صعود میں جسم کشش ثقل کے اثر کی ضد میں

مسافت طر کرتا ہے اور پہلے وہ تروں کی حالت میں کشش ثقل کے اثر کی تائید سے مسافت طر کرتا تھا۔ ان دونوں صورتوں کے ربط کا نہایت سیدھا ایک قانون ہے کہ اگر ایک پتھر سیدھا اوپر کو پھینکا جائے تو وہ ایسی بلندی پر پہنچے گا کہ وہاں جو نیچے اترے گا تو کشش ثقل کے اثر سے اسی دورہ رفتار پیدا ہوگی جو اسیں آغا صعود میں تھی کشش ثقل کے اثر نے صعود میں یعنی اوپر کے جانے کی رفتار کو ساقط کیا ہے اور نزول میں پھر اسی رفتار کو بہت متقابل میں پیدا کیا ہے جس کو فنا کیا تھا۔

اب اس قانون کا تجربہ آسانی ایٹ وڈہ کی کل کے ذریعہ سے ہو سکتا ہے۔ اُس میں تجربہ اول کی طرح جرمیت کو ۵۰ گریم رہنے دو اور ۵۰ گریم کی ڈنڈی کو زور محکم بناؤ اور جھلے کو کسی فاصلہ پر مثلاً ایک میٹر کے فاصلہ پر وہاں لگاؤ جہاں سے بھاری خانہ حرکت شروع کرے اور اکیلا در سلاخ درجہ دار پر ہلکے خانہ کی طرف ایک جھلا ایسا لگائے کہ جس آن میں کہ اترنے والے بھاری خانہ پر سے ڈنڈی اتر پڑے تو اس آن میں جڑ والے خانہ پر ایک ڈنڈی پہلی ڈنڈی ہم وزن اس کے اوپر چڑھے تو اس سے زور محکم کے مخالف حرکت شروع ہوگی اور وہ مقدار میں برابر اسی کے ہوگی جو زور محکم کی تائید سے پیدا ہوئی تھی۔ اس واسطے اگر تم جھلے سے ایک میٹر نیچے مچان بنائیں تو ٹھیک پہلے ہی وقت کے برابر وقت میں وہ خانہ اس مچان کو چھوئے گا اور پھر چڑھنا شروع ہوگا پس اُس نے ایک ہی وقت زور محکم کے اثر سے ایک میٹر فی مسافت طر کی اور اس ذریعہ سے اپنے میں ہی رفتار پیدا کی جس سے وہ اس قابل ہو گیا کہ اُس نے وہی ایک میٹر کی مسافت برخلاف اُسی اپنے نشانہ زور کے اثر کے پہلے اس طر کی کہ وہ ساکن ہوتا اور اُس میں حرکت معکوس پیدا ہوئی +

(۶م) اس مطلب کی توضیح کے لئے اکیں مثالیں لکھتے ہیں اور سارے تجربہ کو بخلا

مثال ایٹ وڈہ کی کل میں چربی کے وزن کو چھوڑ دو اور فرض کرو کہ ایک خانہ کا

وزن ۶۰۰ گرام اور دوسرا ۴۰۰ گرام ہوگی۔ اب یہاں زور محرک $۹ \times ۸ \times ۲ = ۱۴۴$ ہو اور جریت ۱۰۰ ہے اسلئے رفتار جو ایک سکند میں پیدا ہوگی $\frac{۱۴۴}{۹ \times ۸} = ۲$ اب بھاری بوجھ (۶۰۰) گرام نے یہ رفتار اول سکند کے آخر میں حاصل کی ہو برخلاف اسکے اگر وہ بطور خود چھوڑ دیا جاتا تو کشش ثقل کے سبب اس میں رفتار وہ پیدا ہوتی ہو یعنی چگنی پس اس سے معلوم ہوا کہ کوئی زور ایسا ہو جس نے کشش ثقل کے زور کا مقابلہ ایسا کیا ہو کہ $۹ \times ۸ \times ۲ = ۱۴۴$ رفتار ایک سکند میں اوپر کی طرف پیدا کی ہو اور وہ تاب رسن جو زور کشش ثقل کے چار پانچواں حصہ کی برابر ہو اسلئے تاب سن برابر چار پانچویں حصہ وزن جسم کی برابر ہوگی یعنی $۴۰۰ \times \frac{۲}{۵} = ۱۶۰$ گرام

مثال ایک جسم سیدھا اوپر کی طرف ۹.۸ میٹر فی سکند کی رفتار سے اٹھا لایا گیا ہو تو بتاؤ ۱۴.۷ میٹر بلند چڑھنے پر کیا اسکی رفتار ہوگی +

جواب جو جسم کہ ۹.۸ میٹر کی رفتار بھیک جائیگا تو وہ ۱۹.۶ میٹر پہلے اوپر چڑھے گا پھر اترے گا اور جب وہ ۱۴.۷ میٹر اوپر چڑھا تو موجب فہم ۴.۹ میٹر باقی رہی جو اس سے اوپر زیادہ ۹.۸ میٹر اوپر کی جانب مسافت طے کرانے کے واسطے کافی تھی لیکن موجب فہم ۴.۹ جسم میں جب ۹.۸ میٹر اوپر جانے کی رفتار ہو تو وہ ۹.۸ میٹر بلند ہی میٹر مسافت طے کرتا ہو پس اس مثال میں جسم جو ۹.۸ میٹر اوپر چڑھا ہے تو او میں رفتار ۹.۸ میٹر کی باقی رہی ہوگی جسکے سبب ۹.۸ میٹر کی مسافت طے کر سکتا ہو جو واقعات یقینی تجربوں کے اندر بیان کئے گئے ہیں انکا خلاصہ یہ +

اول۔ ایک جسم جو حالت سکون کشش ثقل کے اثر سے گرے اس میں ترقی کے اندر ۹.۸ میٹر کی اول سکند کے آخر میں رفتار ہوگی اور ۱۹.۶ یعنی ۹.۸×۲ اور دوسرا سکند کے آخر میں اور علیٰ ہذا اقلیاس رفتار متناسباً وقات ہوگی +

دوم۔ اول سکند کے آخر تک ایک جسم ساقط ۹۹ میٹر مسافت طے کر گیا اور دوسرے سکند کے آخر تک ۱۰۹ میٹر اور تیسرے سکند کے آخر تک ۱۵۹ میٹر اور علیٰ ہذا القیاس سافیت طے شد ایسی بدلیگی جیسی کہ اوقات کو مرج

سوم۔ اگر ایک جسم اوپر کی طرف پھینکا جائے تو وہ اُس بلندی تک چڑھے گا کہ اُس بلندی سے پہرہ نیچے گرے تو اُنہیں ہی رفتار پیدا ہو جو اوپر چڑھنے کے وقت ابتدا میں تھی عرض یہ دونو رفتاریں متساوی اور متقابل ہوں گی

سبق ۹ مرکز ثقل

(۴۷) پہلے باب کی ۳۰ دفعہ میں ہم نے لکھا ہے کہ اگر دو یا زیادہ متوازی داہیں ایک مسلح عمل کریں اور فلکزم وہ فقط جسکے اوپر مزاحمت لگائی جائے مسلح پر ایسا مقرر کریں کہ اسکی ایک جہت میں زوروں کے زخم جتنے ہوں وہ برابر ہوں اسکی دوسری جہت زخموں کو تو معادلت پیدا ہوگی۔ اب فرض کرو کہ نیچے کی طرف عمل کرنے والوں زوروں کا ایک گروہ ہے اور وہ ان وزنون سے تغیر ہوا ہے جو ایک مسلح پر لگائے گئے ہیں اور یہ نظام ایک محور یعنی فلکزم کے گرد اس طرح گردش کر سکتا ہے کہ اسکی ایک جہت میں وزنون کے زخم برابر ہوں دوسری جہت کے زخموں کے تو ایسی حالت میں اس نظام کو محدد کے گرد گردش کا میلان نہیں ہوگا بلکہ وہ ہر مقام میں تیار ہے گا۔ جسم میں ذرات دقیق بے شمار ہوتے ہیں اور ہر ذرہ کشش ثقل کا اثر ہوتا ہے گویا کہ ایک زور اس پر عمل کرتا ہے بلکہ بیان کرتے ہیں کہ کشش ثقل کا اثر سمت ثاقولی میں ہوتا ہے۔ اور روئے زمین کے مختلف مقامات پر یہ جہات ثاقول متوازی نہیں ہوتے بلکہ ایک دوسرے کے ساتھ بائل ہوتے ہیں اور یہ میلان انکا متنا سبب اسکی فاصلوں کے ہوتا ہے ایک میل جغرافیہ کے فاصلہ پراس میلان کی مقدار ہوتی ہے پس جب ایک میل پر اتنا کم میلان ہو تو ایسے جسم کے ذرات دقیق ہر جو چند فیٹ یا چند سو فیٹ طول میں ہوش کش ثقل کے عمل کی

سمتوں کو متوازی ہم چنال کر سکتے ہیں۔ پس تمام ذرات کے زور ان متوازی زوروں کا ایک سلسلہ یا نظام ہوگا جنکا حاصل برابر ان کے مجموعہ کے جہت ثاقولی میں نیچے کی طرف جسم کے ایک خاص نقطہ پر عمل کرتا ہوگا +

فرض کرو کہ m اور m' ایک جسم صلب کے دو درجہ دقیق ہیں اور d کا وزن d' ہوا اور d کا

۲۰ ہے یہہ متوازی زور ہیں انکا حاصل خط dd' کو وزیوں کی نسبت معلو میں تقسیم کر گیا۔ اگر جسم کو ہم مختلف مقامات

میں گردش دیں تو اس کے کچھ زوروں d اور d' میں فرق نہیں آئے گا۔ انکی مقدار وہی رہے گی کچھ اسمیں تغیر نہیں اقم ہوگا۔ اس سے معلوم ہوا کہ زوروں کا حاصل dd' کو ہمیشہ ایک نقطہ b پر قطع کر گیا۔ اس نقطہ کو متوازی زوروں کا مرکز یا ذرات دقیق d اور d' کا مرکز ثقل کہتے ہیں۔ حاصل کو مقدار $d + d'$ ہوگی انکو بجائے دو زوروں کے رکھہ سکتے ہیں یا یہ کہو کہ دو نو ذرات دقیق d اور d' اپنے مرکز ثقل b پر مجتمع ہو گئے ہیں۔ اب اس حاصل کو تیسرے ذرہ دقیق d'' کے ساتھ مرکبہ تو ایک حاصل $d + d' + d''$ وہ معلوم ہوگا جو ایک خاص نقطہ b' پر اس خط کے اوپر عمل

کر گیا جو اول دو دقیق ذروں کے مرکز اور تیسرے ذرہ میں ملا یا گیا ہے۔ اب اول تین ذروں کو ہم چنال کر سکتے ہیں کہ اس نقطہ پر اکٹھے ہو گئے ہیں اور اس استدلال سے ہم جسم کے تمام ذرات دقیق کو ایک نقطہ پر مجتمع کر سکتے ہیں یہ نقطہ تمام جسم کا مرکز ثقل ہوگا پس جس طور سے کہ مرکز ثقل حاصل کیا گیا ہو اس سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ اسمیں یہ خاصیت ہوتی ہے کہ جسم کے تمام ذرات دقیق پر جو کشش ثقل زوروں کا اثر ہوتا ہے ان کا حاصل اس نقطہ پر گذرنا خواہ جسم کا کوئی مقام و موقع ہو پس اس خاصیت کے سبب مرکز ثقل کی تعریف یہ کی جاتی ہے کہ کسی جسم کا مرکز ثقل وہ نقطہ مستقل ہے کہ جس پر تمام جسم

وزن کو یکجا مجتمع عمل کرتا ہوا ہم خیال کر سکتے ہیں۔ یہ بھی کیا عجیب بات ہے کہ جسم کے ہر
 ذرہ دقیق پر کشش ثقل کا زور وزن پیدا کرتا ہوا اور پہر بھی جسم کے اندر ایسا ایک نقطہ
 موجود ہو کہ اس پر جسم کا سارا وزن اس طرح اکٹھا ہو کہ اس کے اٹھانے سے سارا جسم اٹھ جائے
 اس کے سہارنے سے سارا جسم سہارا پائے۔ اس کے ٹھہرنے سے جسم سارا ٹھہر جائے۔ اس کی
 کرانے سے سارا جسم گر پڑے۔ بغرض سارے جسم کا وزن اس نقطہ کے بس میں ہو کہ
 اس مرکز ثقل کے نقطہ پر جو اثر ہو وہ تمام جسم پر ہو جائے +

(۴۸) اگر ایک جسم تجانس لاجزہ یعنی وہ سرتابا ایک ہی مادہ سے بنا ہو جسکی تعریف صہطلاً
 یہ ہو سکتی ہے کہ اس کے اجزا کی کثافت ایک ہی ہو تو ایسی حالت میں مرکز ثقل کا مقام صرف
 جسم کی شکل پر موقوف ہوتا ہے اس لئے وہ ایک سوال علم ہندسہ کا ہو جاتا ہے ایسی حالت میں
 کہا کرتے ہیں کہ شکل کا مرکز ثقل دریافت کرو۔ یہ ایک عادت کی بات ہے کہ کسی نہایت باریک
 کیساں بننے کے وسط اور نہایت باریک یا ایک نازک خط سمجھ کر کہا کرتے ہیں کہ سطح کا یا خط کا
 مرکز ثقل دریافت کرو۔

اگر جسم میں کوئی نقطہ ایسا ہو کہ جتنے خط اس پر جسم کے اندر گزریں تو وہ اس سے تہذیب
 ہو جائیں تو یہ نقطہ ہی جسم کا مرکز ثقل ہوتا ہے جیسے کہ گردہ یا دائرہ و کعبہ مربع و بیضوی و
 متوازی الاضلاع و مجسم متوازی السطوح ہیں کہ ان کے مرکز ہی ان کے مرکز ثقل ہیں۔ لیکن جب
 جسم تجانس لاجزہ نہیں ہوتا اور اس کے اجزا کی کثافت مختلف ہوتی ہے اور اس کی
 شکل بھی بے ڈھنگی ہوتی ہے تو مرکز ثقل کا دریافت کرنا نہایت مشکل ہوتا ہے اور بعض
 صورتوں میں اکثر جسموں کے مرکز ثقل ان تجربوں سے دریافت کیا کرتے ہیں جو آگے
 بیان ہوتے ہیں مثال کے لئے فرض کرو کہ ایک وزنی پترا ہے جسکی شکل بے ڈھنگی ہے
 اور وہ کسی رستی سے لٹکا یا گیا ہے تو ظاہر معلوم ہوتا ہے کہ وہ اس طرح نہیں لٹکے گا
 جیسا کہ بائیں طرف شکل بنی ہوئی ہے بلکہ وہ اس طرح آویزاں ہو گا جیسا کہ دائیں طرف

(۱۵)



(۱۶)



شکل بنی ہوئی ہے۔ اب جسم کے تمام وزن کو یہ
جناں کر سکتے ہیں کہ وہ مرکز ثقل پر مجتمع ہے۔

اب اگر اس نقطہ کو سہارا دیں تو معادلت
پیدا ہوئی۔ اس لیے واسطے جب زنی پتر
کو رسی میں لٹکائیں تو وہ خود بخود ایسی

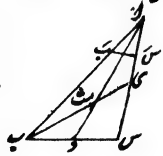
وضع سے اوڑھیاں ہوگا کہ اس کا مرکز ثقل سمت ثاقولی میں رسی کے نیچے ہوگا اور کل
وزن جسم کا سمت ثاقولی میں نیچے کی طرف عمل کرے گا اور تاب سن اوپر کی طرف سمت
ثاقولی میں عمل کرے گی چونکہ یہ دو قوتاب سن اور وزن جسم اکٹھے دوسرے کے اثر کو خال
کرتے ہیں اس لیے وہ ایک خط مستقیم میں ہونگے۔ پس ب وزنی پتر پر اس رسی کی سیدہ
میں ایک خط ب کھینچو۔ اس ایک خط کو معلوم ہو گیا جو مرکز ثقل میں ضرور گزرے گا
گو سہو یہ نہ معلوم ہو کہ ٹھیک مرکز ثقل کا مقام اس خط کے کس نقطہ پر ہوگا۔ اب اس پتر
کو کسی اور نقطہ سے لٹکاؤ اور ایک خط کا نشان اسی طرح کر دو طبع پہلے کیا تھا۔ رسی
کی سیدہ میں خط سی اس اس کھینچو۔ پس اس خط میں بھی پترے کا مرکز ثقل ہوگا۔ اب دو
خط جدا جدا ب و اور سی جی ہم کو ایسے معلوم ہوئے ہیں کہ جن میں پترے کا مرکز ثقل واقع
ہے پس ضرور یہ کہ ان کے نقطہ تقاطع مست پر مرکز ثقل واقع ہو۔ اگر جسم میں سی کی سمتوں
میں سوئیاں ہوں تو وہ جسم کے اندر اکٹھے دوسرے کو روکینگے۔ پس جس نقطہ پر یہ روک
واقع ہو وہی جسم کا مرکز ثقل ہوگا +

مرکز ثقل کے دریافت کرنے کے دو طریقے ہیں ایک یہ کہ استدلال سے دریافت کریں
دوسرے یہ کہ تجربہ سے معلوم کریں استدلالی طریقے میں علم ریاضی کا کام ہر اس کے جائے گی
ضرورت پڑتی ہے اس لیے بہتر یہی معلوم ہوتا ہے کہ تجربہ ہی کی ترکیب کو اختیار کریں۔ اوپر
بیاں کیا گیا ہے کہ مرکز جسموں کو مرکز ثقل ان کے مرکز سے ہوتے ہیں کیونکہ کوئی وجہ حیرت

ہندسہ کے مرکز ثقل ایک سر کی طرف زیادہ قریب ہو اور دوسرے سر سے بعید ہو سوا اور اس کے
اسطوانہ کا مرکز ثقل یوں معلوم ہو سکتا ہے کہ اس کے دونوں مدور سروں کے مرکوزوں میں خط ملائیں
تو نقطہ وسط اس خط کا اسطوانہ کا مرکز ثقل ہوگا مخروط مستدیر اور مخروط مقلع کا مرکز ثقل اس خط
سے دریافت ہوتا ہے کہ قاعدہ کے مرکز ثقل اور اس میں خط مستقیم ملاؤ اور اس سے شروع کر کے
اس خط مستقیم کی تین چوتھائی ناپ کر ایک نقطہ جدا کر لو تو یہ نقطہ مخروط کا مرکز ثقل ہوگا
اور ہر کے بیانات کی اور توضیح کرتے ہیں۔

ظاہر ہے کہ اشکال سطحی جسم ہندسہ میں سنے کے انہیں ہمک کہہ بھی نہیں ہوتا مگر جب جسم کو
شکل سطح کہہ کر مرکز ثقل کا بیان کرتے ہیں اس کے ایک اور معنی ہوتے ہیں مثلاً جب ایک کرتے
ہیں کہ دائرہ کا مرکز ثقل اس کا مرکز ہو تو اس محل بیان کے معنی مفصل یہ ہوتے ہیں کہ دائرہ
نہایت پتلا ہو اور وہ دہات کا باکسی اور چیز کا بنا ہوا ہو اس کے بالائی مدور رخوں کے جو مرکز
ہندسیہ ہیں ان کے عین سطح میں مرکز ثقل ہے۔ سرسری طور پر یہ کہہ دیا کرتے ہیں کہ اس جسم کا مرکز
ثقل مرکز پر ہے لیکن حقیقت میں مرکز ثقل ہی ہے جو اوپر بیان ہوا یہ بات ہر حالت میں
موجود ہے خواہ دائرہ کا دل کہہ ہی ہو حقیقت میں ایسا دائرہ ایک جسم اسطوانہ کی شکل کا مرکز
ثقل موافق دھبہ بالا دریافت کرنا چاہئے۔ اسی طور سے مثلث کے مرکز ثقل کا ذکر
ہم کرتے ہیں۔

فرض کرو کہ وہ س مثلث ہو جس کا مرکز ثقل دریافت کرنا ہو اب اس مثلث کو
یوں خیال کرو کہ نہایت چھوٹے چھوٹے قطعات میں
خطوط مستقیم سے جو بس کے متوازی ہوں وہ تقسیم
ہوا ہے ان خطوں میں سے ایک خط $س$ کھینچا ہوا ہے



اب علم ہندسہ سے ثابت ہو کہ خط $ا-س$ جو اس اور $ب-س$ کے نقطہ وسط میں ملا یا جائے
تمام قطعات مذکور بسبب مثلثوں کے قسماً ہونے کے تقصیف ہو جائیں اب ہر ایک قطعہ

مرکز ثقل صحیح ہوتا ہو یعنی اپنے نقطہ وسط پر پس کل ثقل خط اوپر مجتمع ہے پس اس کا مرکز ثقل خط اوپر میں ہوگا۔ اس خط پر ثقل کڑھتے بالقریہ واقع ہوتے ہیں تو ضرور ہے کہ اس خط اوپر کہیں ان کا مرکز ثقل واقع ہے۔ اسی استدلال سے ثقل کا مرکز ثقل خط ہی میں واقع ہوگا جو ب اور منہج اسی کے نقطہ وسط میں ملا یا جائے پس ان دو خطوں کا نقطہ تقاطع منہج مرکز ثقل ہوگا۔ اگر دی ملائیں تو مثلثوں اور منہج کے متشابه ہونے سے

$$\text{ثابت ہوتا ہے کہ } \frac{\text{منہج}}{\text{دی}} = \frac{\text{ایب}}{\text{دی}} = ۲$$

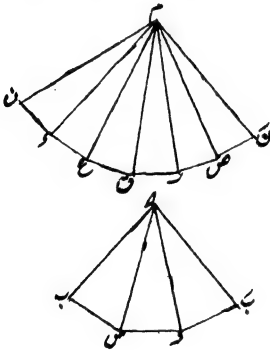
پس منہج ایک تہائی در کی ہو۔ پس اس سے معلوم ہوا کہ کسی مثلث کا مرکز ثقل یوں دیا ہو سکتا ہے کہ اس کے کسی کونے سے سامنے کے منہج کے نقطہ وسط میں خط ملائیں تو مرکز ثقل اس خط کی ایک تہائی طول پر ہوگا اور یہ طول اس خط کے اس سرے شروع ہوگا جو منہج سے ملتا ہے۔

مثلث کے مرکز ثقل کے معنی بھی مثل دائرہ کے مرکز ثقل کے موافق محاورہ کے بیان ہو سکتے ہیں مثلاً مثلث لکڑی یا دھات کا کتر ہوا ہو اور بہت تپلا ہو تو اس کے دو نوخوں پر اس نقطہ کو علامہ مرکز ثقل قرار دیتے ہیں جو قاعدہ مذکور کے موافق دریافت ہو لیکن اگر پہلے درجہ کی سطح منظر ہو تو ہر رخ پر ایک نقطہ موجب عدہ مذکور دریافت کریں پس ان دونوں نقطوں کے بیچ منہج میں مرکز ثقل ہوگا پس اسی طرح ہر شکل سطح کے مرکز ثقل کے معنی سمجھ سکتے ہیں جب خط تقسیم کے نقطہ وسط کو اس کا مرکز ثقل کہتے ہیں تو اس سے ہمارا مطلب ہوتا ہے کہ ہم نہایت پہلی سطح لکڑی کی موٹائی سب جگہ یکساں ہو جیسے کہ نار کا سیدھا ٹکڑا ہوتا ہے تو اس حجم کے مرکز ثقل کو اس کا نقطہ وسط علامہ کہتے ہیں۔ لیکن اگر صحت بدرجہ کمال منظور ہو تو اس سطح کو ایک سطح سمجھا جاتا ہے اور اس کا مرکز ثقل دیر کے بیان کے موافق دریافت کرنا چاہئے۔

یہ بات بھی قابل کہنے کے ہیں کہ اگر مثلث کے کونوں پر تین برابر ذرات دقیق رکھ دیں تو ان کا مرکز ثقل بھی وہی ہوگا جو مثلث کا مرکز ثقل ہے۔ اس واسطے کہ ب اور س پر جو ذرات

وہ نقطہ وسط پر مجتمع ہو سکتے ہیں پس دو نوذرات نقطہ دہرا اور ایک ذرہ نقطہ آہرا پنا مرکز
نقل نقطہ مٹ پر رکھتے ہیں کیونکہ داکوآ و آ کی نسبت پرمٹ تقسیم کرتا ہے اس بات کو بھی
یاد رکھو کہ ان تین سلاخوں کا مرکز نقل جسے کہ مثلث بنائیں مختلف رقبہ مثلث کے مرکز نقل
سے ہوتا ہے جو ان کے درمیان گھرتا ہے مگر ہاں اس صورت میں ایک ہو گا کہ وہ سب سلاخیں اس
برابر ہوں اسی حالت میں علم ریاضی سے ثابت ہو کہ مرکز نقل اس ذرہ کا مرکز ہوتا جو اس مثلث کے
اندز بنایا جا کہ سلاخوں کے نقاط وسط میں خطوط ملانے سے بنتا ہے +

محفوظ صنایع ایک ایسا مجسم ہوتا ہو کہ جسکو مثلث کہہ تے ہیں اور وہ سب مثلث ایک نقطہ پر
ملتے ہیں جیسے کہ شکل اب س د یا م ن مع ق ر ص سے تعبیر ہوتے ہیں۔ یہ یوں پیدا ہوتے
کہ کاغذ کے تختہ کو شکل اب س د یا م ن مع ق ر ص ن کرتا ہیں اور اس کو



ان خطوں کی الٹ پر پیش جو نقطہ آہر مختلف گوشوں میں ملا سکے جائیں۔
اب چونکہ ہر پیشانی رخ کا مرکز نقل آہر سے موزوں ہے و ہر کے بیان کے ارتقاع عمودی آہر کے
دو تہائی فاصلہ پر واقع ہے تو یہ امر ظاہر ہے کہ جب سطح پیدا جاسکے کہ اس کی مخروط
کی سطح بیرونی پیدا ہو تو کل اس سطح کا مرکز نقل قاعدہ متحرک سے ایسے عمودی فاصلہ پر
ہو گا جو دو تہائی ارتقاع عمودی آہر کا ہو گا جیسا دائرہ ایک کثیر الاضلاع بے شمار

اضلاع کا ہوتا ہے ایسا ہی مخروط مستد پر ایک مخروط مضلع ہوتا ہے جس کے اضلاع و بیشاروں
اس لئے مخروط مستد پر کی سطح مستد پر کامرکز نقل محور پر اسکے اس سے کل ارتفاع کی دو تہائی
فاصلہ پر واقع ہوتا ہے یہ ممکن ہے کہ جسم کامرکز نقل سے نقطہ پر واقع ہو کہ وہاں جسم کا کوئی
ذرہ دقیق موجود نہ ہو مثلاً ایک کہ مجوف یعنی اسی گولی جواذر سے خالی ہو تو اس کامرکز نقل
اسکے مرکز پر ہو گا جہاں کوئی ذرہ دقیق اس کا موجود نہیں ہے چھلے یا حلقہ کامرکز نقل
بھی اسکے مرکز پر ہوتا ہے جہاں اس کا کوئی ذرہ دقیق موجود نہیں ہوتا۔ یہی کیفیت پیالا اور
نقارہ اور ڈھول کی ہے کہ اس کا مرکز نقل اس خط منقیم میں واقع ہوتا ہے جس کو محور کہتے ہیں
اور وہ جسم کے کسی ذرہ دقیق پر مطبق ہوتا ہے بہت سے ہمارے پاس اجسام ایسے ہیں کہ ان کا مرکز
نقل اسے باہر ہی واقع ہوتا ہے مثلاً کسی سی۔ اگرچہ یہ ممکن ہے کہ ہم اسکے اجزاء کی ترکیب سے اسے
بنائیں کہ نشست کی جاکر مرکز نقل آجائے مگر اکثر یہی ہوتا ہے کہ اس کامرکز نقل جاب
نشست سے نیچے واقع ہوتا ہے۔

طالب علم نوکویہ بات یاد رہے کہ جسم کامرکز نقل خواہ اسکے کسی ذرہ دقیق پر مطبق ہو
یا نہ ہو جسم کے تمام وزن کو اسکے مرکز نقل پر مجتمع فرض کر سکتے ہیں۔ مثلاً کسی کی مثال جو
ہم نے اوپر بیان کی ہے اگر اس کو کسی سی میں باندھ کر اویزاں کریں تو اس حالت میں
کہ وہ ساکن ہو رہی کی جہت ایک خاص نقطہ پر گزرے گی گو یہ نقطہ کسی کے کسی ذرہ دقیق پر
مطبق نہ ہو مگر اس کا مقام کسی کے جسم کے اعتبار سے مستقل ہو گا خواہ کسی کو کسی طور سے
اسکائیں مگر یہ نقطہ اپنے مقام مستقل سے نہیں ملے گا۔ گویا اگر کسی کا تمام وزن اسی نقطہ پر
مجموع ہے یعنی اوقات مرکز نقل کے مضمون کو اس طرز سے بیان کیا کرتے ہیں کہ اس نقطہ کو
یوں خیال کرتے ہیں کہ وہ جسم کے ذرات دقیق سے بڑی مضبوط بے وزن سلاخوں سے
مربوط ہے اور اس نقطہ کو سہارا دیا گیا ہے۔ پس اسکے گرد جسم کو جگہ جس طرح چامو دو اور
جس مقام پر چاہو اسے چھوڑ دو وہ اسی مقام پر ساکن ہو جائیگا۔ اگر طالب علم کو نزدیک

مضبوط سلاخوں کا بے وزن خیال کرنا دشوار ہو اور وہ اس فرض کو لغو و بے معنی سمجھتے ہوں تو ہم اُنکو مضبوط اور طویل سے سمجھاتے ہیں کہ ہم ان مضبوط سلاخوں کو اس طرح مرتب کریں کہ اُنکے وزن کو نام مرکز ثقل بھی بنیو جس کے مرکز ثقل یہ ہو تو بھی جسم کو چکر دے کر جس حال پر چھوڑ دو گے وہ اُس پر ساکن ہو جائیگا۔

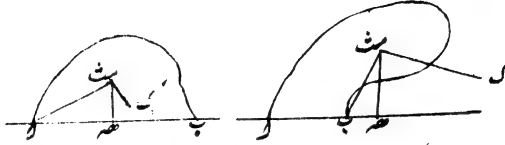
(۴۹) قاعدہ جسم کے معنی۔

جب کوئی جسم زمین پر رکھا جائے تو جتنی سطح زمین کو سطح جسم مس کرے یعنی جو سطح کہ دونوں زمین اور جسم کے درمیان مشترک ہو اُسکو قاعدہ جسم کہتے ہیں اب اس سطح مشترک کی دو صورتیں ہیں ایک یہ صورت کہ وہ علی الاصل پیوستہ ہو اور کہیں اُسیں فصل واقع ہو گا اُس حصہ میں یہ منقسم کرتا ہو جیسے کہ کسی اینٹ کو زمین پر رکھیں تو اُسکی سطح اُس رخ کی کہ زمین سے مس کرتی ہے قاعدہ کہلائیگی اور وہ علی الاصل پیوستہ ہوگی۔ دوسری صورت یہ ہو کہ وہ سطح مشترک علی الاصل نہ ہو اُسیں فصل فصل واقع ہو کر اُس کو کئی ایک حصوں میں منقسم کر دیتے ہوں جیسے کہ کسی ہو کہ زمین اور کرسی کے درمیان جو سطح مشترک ہے وہ چار پاؤں کے نیچے چار سطحوں سے بنتی ہے پس ایک سٹی چاروں پاؤں کے گرد زمین سے فصل پھیلاؤ کہ اُسیں پاؤں کی چاروں متفرق سطحیں آجائیں تو اس طرح سے جو سٹی کی شکل پیدا ہوگی وہ قاعدہ کرسی کا ہو گا پس قاعدہ جسم کے معنی خوب ہیں میں چھانوں تاکہ مرکز ثقل کے خواص اوصاف کو خوب سمجھ سکوں۔

(۱) مرکز ثقل کی صفت عظیم۔

جب کسی سطح افقی پر ایک جسم رکھا جائے اور اُسکے مرکز ثقل سے خط ثاقول کی کھینچا جائے یعنی عمود افق پر نکالا جائے تو اگر یہ خط جسم کے قاعدہ اندر واقع ہو گا تو جسم قائم رہے گا اور اگر وہ قاعدہ سے باہر واقع ہو گا تو جسم گر پڑے گا (مرکز ثقل سے جو خط ثاقول کی کھینچا جائے گا آئندہ ہم اُسکو مرکز ثقل کا خط الجہت کہیں گے)۔ فرض کرو کہ ایک جسم سطح افقی پر قائم ہو اور

اگر کامرکز نقل است ہے اور اس کا خط انجہت نقطہ حصہ بر قطع کرتا ہے۔ حصہ سے کوئی خط قائم
افقی کھینچو جب کا کوئی حصہ اب قاعدہ جسم کے اندر واقع ہو۔



اب اول یہ فرض کرو کہ اگر اب کے درمیان حصہ واقع ہوتا ہو تو اس حالت میں
اے کے گرد کوئی حرکت اس وجہ سے نہیں واقع ہو سکتی کہ جسم کا وزن مستبر پنجے کی طرف
سمت ثاقوی میں عمل کرتا ہو پس جو حرکت کہ اے کے گرد واقع ہو سکتی ہے وہ سمت کی جہت
حرکت دے گی اور یہ حرکت سطح افقی کی فراحت کے سبب رک جائے گی اور اسی دلیل سے ب
کے گرد بھی کوئی حرکت نہ پیدا ہو سکے گی۔ اب یہ فرض کرو کہ ب کی طرف اب بڑھا یا گیا ہے او
اور اس کے خارجی حصہ میں حصہ واقع ہوتا ہو تو موافق بیان سابق اے کے گرد کوئی حرکت وزن
جسم نہیں پیدا کر سکتا لیکن ب کے گرد حرکت پیدا کرے گا کیونکہ وزن جسم مرکز نقل کو سمت ک کے
اوپر حرکت دے گا اور چونکہ اس کے روکنے کے واسطے سطح افقی کی فراحت موجود نہیں ہو اسلئے
ب کی جہت میں جسم حرکت کر کے گر پڑے گا۔ ایک بہترین پایوں کی ہو تو اس کے قائم رہنے
کے لئے یہ ضرور ہو کہ مرکز نقل کا خط انجہت اس مثلث کے اندر واقع ہو جو اس کے تینوں پایوں
کے درمیان خطوط ملانے سے پیدا ہوتا ہے اگر نیز گرے گی تو ان اضلاع مثلث میں سے کسی
کے گرد گرے گی۔ اگر جسم کے مرکز نقل کا خط انجہت قاعدہ کے اندر واقع ہو تو جسم موجب
دفعہ مذکورہ بالا جسم قائم رہتا ہو لیکن اگر وہ قاعدہ کی سرحد کے نہایت ہی قریب گزرے تو
جسم کا قیام خطر سے خالی نہیں اگر ذرا سی بھی اس کو ٹھیس لگے گی تو خط انجہت قاعدہ کی
حد سے باہر نکل جائیگا اور جسے جسم گر پڑے گا۔ مثلاً کسی کرسی کا ایک پایہ ٹوٹ جائے تو اس سے
اگر کسی کے قاعدہ کی شکل بدل جائے گی اور وہ ہو جائیگی کہ تینوں پایوں کے گرد رہی ہیں

قریب ٹہلنے سے پیدا ہوتی ہے۔ اب یہ ہو سکتا ہے کہ قاعدہ کے اندر خط الجہت گزرے اور اس سبب کرسی تین پایوں پر قائم رہے مگر یہ خط الجہت قاعدہ کے اس سرحد کے نہایت قریب ہو گا جو سامنے کے رخ سے پیچھے کے رخ میں قطر اگرتی ہے۔ پس حسب طوف کہ پایہ ٹوٹا ہوا ہو کرسی فراسی ٹھیس کر پڑے گی۔ اس تجربہ کے لئے کرسی کے پایہ کو توڑ کر کیوں نقصان اٹھا دیا اسکے اتفاق سے ٹوٹنے کے منتظر ہو بلکہ اسکا تجربہ آسانی سے یوں کرو کہ کرسی تین پڑولے خلی موٹائی ایک سی ہو انکو کرسی کے تین پایوں کے نیچے رکھو اب اگر یہ ہر بن پڑولے کا پاچہ پچھلا ہو گا تو اس پایہ کو زمین سے اونچا رکھنا دشوار ہو گا۔ لیکن اگر کرسی کے پچھلے حصہ کا وزن بھاری ہو گا تو اسکا مرکز ثقل یقینی بنسبت دو آگے کے پایوں کے پچھلے دو پایوں کے قریب ہو گا۔ پس اب اگر پڑولے اس طرح لگائے جائیں کہ دو پچھلے پایوں کے نیچے اور ایک آگے کے پایہ کے نیچے ہو تو یہ ممکن ہے کہ آگے کا جو تھا پایہ زمین سے اونچا رہے اور کرسی نہ گرے۔

اوپر کی شکلوں پر ذرا غور کرو گے تو آسانی سے یہ بات تم سمجھ جاؤ گے کہ اگر قاعدہ نہ بدلے تو حقد مرکز ثقل جسم کا نیچے ہو گا اسی قدر قامت جسم کو استحکام ہو گا اگر بائیں طرف کی شکل میں مرکز ثقل بجائے سٹ پر ہونے کے مست اور حصہ کے درمیان واقع ہو تو جسم کم بڑا زاویہ آریاب کے گرد طکرنا پڑے گا جب کہ خط الجہت قاعدہ سے باہر جا کر واقع ہو اگر ایک جھکڑا پتھروں یا کوئلے سے بھرا ہوا ہو تو کل کام مرکز ثقل اس انبار کی تہ اور اس کے سر کے درمیان وسط کمر قریب واقع ہو گا۔ اگر کہیں اتفاق سے جھکڑے کو دائیں بائیں طرف دھجکا لگ جائے تو وہ گر گیا نہیں لیکن اس میں پتھروں یا کوئلوں کی جگہ گھاس اُن کے نیم وزن بھری جائے تو ظاہر ہے کہ اس گھاس کے انبار کی بلندی بہت زیادہ اونچی ہوگی اور مرکز ثقل بنسبت پہلے کے بہت اونچے مقام پر ہو گا۔ اب اگر جھکڑا دھجکا کھانیکا جیسا پہلے کھایا تھا تو جنبش زاویہ خط الجہت کو قاعدہ سے باہر لے جائے گی اور اس

سبب سے جھکنا اگر بڑے گا۔ اسی طرح اگر جھبونی کشتی میں آدمی کھڑے ہو جائیں تو اس تمام مجموعہ کا مرکز ثقل ایسا اونچا ہو جائیگا کہ ایک ذرا سی جھبونی کشتی کو الٹ دیگی۔ اسلئے جھبونی کشتی آدمی جھکڑوں اور کشتیوں اور گارتیوں وغیرہ میں اسباب دے دیتے ہیں تو بھاری بھاری چیزوں کو نیچے رکھتے ہیں تاکہ شکر کوئی کشتی بے فائدہ نہ بچکوں سے انکو صدمہ نہ پہنچ جائے اسلئے گارتیوں میں نیچے خانے بناتے ہیں اور انہیں باب بھرتے ہیں چھت پر نہیں لا دیتے ہیں۔ گو یہ سب ضیاطیں کی جاتی ہیں مگر پھر بھی روز بازاروں میں گارتی جھکڑوں کو اونڈہ جاکا کا تا شاد بیکتے ہیں کہ بے کہیں پڑے ہیں اسباب کہیں بکھرا ہوا پڑا ہے +

سوال۔ اگر ایک بھاری جسم کسی قاعدہ پر ترچھا رکھا ہو اس (۱۶) ہو تو بناویم کس طرح سے جانیں کہ وہ نہیں گر پڑے گا +
جواب۔ اس جسم کی اقا ست میں جب ذوق نہیں آئے گا کہ مرکز ثقل کا خط ابھت قاعدہ کے اندر واقع ہو گا جیسا کہ جسم شکل میں نیچے بنا ہوا ہے یہاں وزن جسم جو نیچے کی طرف اپنا عمل کرتا ہے وہ سہارا دینے والی چیز سے باطل ہو جاتا ہے لیکن جب جسم بالا ہو اور ایسا ترچھا رکھا جائے جیسا شکل میں لکھ س و بنا ہوا ہے۔ اور خط ابھت قاعدہ سے باہر واقع ہو تو وہ گر پڑے گا۔

(۵۰) ہم نے اوپر بیان کیا ہے کہ جیسے مرکز ثقل کو سہارا دیں تو معادلت پیدا ہوگی اب یہ یہ معادلت دو قسم کی ہوتی ہے ایک استوار اور دوسری غیر استوار۔

اگر ایک جسم میں معادلت ہتوار ہو تو اسکو جب کچھ تھوڑی سی جنبش دینگے تو وہ پھر اپنی حالت معادلت پر عود کرنا چاہے گا لیکن اگر جسم میں معادلت غیر استوار ہو تو جب اس کو ذرا سی جنبش دینگے تو وہ اپنے اصلی مقام سے زیادہ دور ہونا چاہے گا۔ مثلاً اندکے اگر اس کے محور اصغر کے انجام پر رکھو یعنی چپا تو وہ ایک مثال معادلت ہتوار کی ہوگی۔ اگر اس کو ذرا سی جنبش دیں تو وہ پھر اپنی اصلی حالت پر عود کرے گا اور اگر اس کو محور اکبر

سے پر یعنی نوک پر سید باکھر کریں تو وہ معادلت غیر استوار کی مثال ہوگی اول تو وہ ہر طرح کھڑا نہیں ہوگا اور اگر کسی طرح اسکو کھڑا بھی کر لیا تو وہ ذرا سی جنبش دینے سے گر پڑے گا۔ اگر اس بات کی جانچ پڑتال کریں تو اس میں ایک نہایت سیدھا سادہ قانون پائینگے کہ اگر جنبش جو دی جاتی ہے مرکز ثقل کو او بچا اٹھانا چاہتی ہے تو معادلت ہتھوڑا پیدا ہوگی اور اگر وہ مرکز ثقل کو نیچے اتارنا چاہتی ہے تو معادلت غیر استوار پیدا ہوگی۔ اس واسطے کہ ہم یہ فرض کر سکتے ہیں کہ کل جسم کا وزن مرکز ثقل پر مجتمع ہے۔ اب اس مرکز کے اوپر اٹھانے کے معنی یہ ہیں کہ اس جسم کو خود برخلاف کشش ثقل کے او بچا کرتے ہیں گویا اس سے مقصد یہ ہے کہ کشش ثقل کے زور کے برخلاف او بچا کرنے کی کوشش کرتے ہیں جسکے مقابلہ کشش ثقل اپنا اثر کر کے جسم کو اپنی اصلی حالت پر لے آنا چاہے گی۔

اب اس کے برخلاف جب جسم کو جنبش دینے سے مرکز ثقل نیچا کرتے ہیں کشش ثقل جنبش کی تائید کرے گی۔ پہلی صورت کی طرح مقابلہ نہیں کرے گی مرکز ثقل بھی نیچے اترتا ہے اور کشش ثقل بھی نیچے اترنا چاہتی ہے اسلئے جنبش اور زیادہ ہو جائیگی۔ پس جب انڈا اپنے محور پر قائم ہوا ہے تو اسکا مرکز ثقل حتی الامکان نیچا ہوتا ہے تو کوئی جنبش اسکو طو لا دی جاوے گی تو وہ اس کے مرکز ثقل کو او بچا کرے گی۔ تو پھر اس جنبش کا کشش ثقل مقابلہ کرے گی اور انڈا چند دفعہ جھوٹے لے کر پھر اپنی اصلی مقام ثاقولی پر عود کرے گا جیسے کہ تم گھنٹے میں لنگر کو دیکھتے ہو کہ وہ جنبش کر کے سمت ثاقولی میں آ جاتا ہے۔ اور اگر انڈا سیدھا محور کے گرد گھومتا ہے تو نوک پر کھڑا ہے تو مرکز ثقل حتی الامکان او بچا ہوگا تو اس کو ذرا سی جنبش دینے سے مرکز ثقل نیچے آئے گا۔ اسلئے کل انڈا خود مرکز زمین کے قریب آئے گا اور کشش ثقل اسکی موذ ہوگی اسلئے انڈے میں معادلت ہتھوڑا پیدا ہوگی اور ذرا چھوٹے سے وہ گر پڑے گا۔

علاوہ ان دو قسم کی معادلت کو ایک اور معادلت بین بین ہوتی ہے جیسے کہ کرہ کو سطح مستوی پر رکھو اگر اس حالت میں جنبش نہ کرے تو مرکز ثقل نہ او بچا ہوگا نہ نیچا ہوگا بلکہ سطح مستوی

سے ہمیشہ نصف قطر کے برابر اور پچاسے گا اس کے سطح مستوی کے کسی حصہ پر کہ قائم ہے وہ کسی ایک نقطہ کو دوسرے نقطہ پر ترجیح نہیں دیگا۔

(۵۱) اب تک جو ہم نے مرکز ثقل کا بیان کیا ہے اُس میں اُس کا مقام ایک نقطہ متقل تھا مگر یہ صورت انسان اور حیوان میں نہیں ہوتی ان کا مرکز ثقل متواتر اپنی دوج اور وضع کے ساتھ بدلتا رہتا ہے اور اُن بوجھوں کے ساتھ بھی بدلتا رہتا ہے جو وہ اٹھاتے ہیں جب کوئی آدمی سیدھا کھڑا ہوا اور کوئی بوجھ وہ نہ لے جاتا ہو تو اُس کا مرکز ثقل پیڑ کے نیچے اُس کے وسط میں یعنی دونوں رانوں کی ٹہریوں کے بیچ میں ہوتا ہے۔ مگر یہ صورت جب نہیں ہوتی کہ آدمی کسی بوجھ کو اٹھا کر لے جاتا ہو۔ اس لئے کہ اُس کے اپنے بوجھ پر اور بوجھ زیادہ ہو جاتا ہے ان بوجھوں کا مشترک مرکز ثقل نہ تو آدمی کا مرکز ثقل ہوتا ہے نہ اُس بوجھ کا مرکز ثقل ہوتا ہے سوا اُس کے جب آدمی اپنے اعصار کا مقام بدلے گا تو اُس کے جسم کا مرکز ثقل کا مقام بدل جائے گا۔ اگر آدمی اپنا بازو ایک طرف پھیلا دے تو اپنے بازو کی طرف مرکز ثقل بہ نسبت سابق کے قریب ہو جائیگا۔ ناچنے میں اور ایک ٹانگ پر چلنے میں مرکز ثقل کے مقامات بدلتے رہتے ہیں چلنے میں انسان اپنے مرکز ثقل کو باہر باری باری اپنے پاؤں کے اوپر لاتا ہے۔ ورزش بھی اور ورزش شاہ ہے جسمانی کی طرح وہ دیکھتا ہے فیصلہ اس کو اس طرح ہو جاتی ہے کہ اُس پر علم نہیں ہوتا۔ ابتدا میں کثرت عائد ہوتی ہے۔ بچوں کو دیکھو کہ وہ کتنے دنوں تک گر کر کے چلنا سیکھتے ہیں یہ حالت میں اپنے استحکام قیام کے لئے آدمی کو چاہئے کہ اپنی ایسی دوج اور وضع بنائے کہ مرکز ثقل کا خط بہت اُس کے پیروں کے قاعدہ کے اندر آجائے۔ بوجھ ۳ پیروں کا قاعدہ وہ ٹھل ہوگی جو رسی کو زمین پر پیروں کے گرد پھرنے سے بنتی ہے۔ جب وہ اپنے پیر کی انگلیوں کو پھیلائے گا تو اُس کے قاعدہ کا عرض بڑھ جائیگا اور اُس کا طول کچھ ایسا کم نہ ہوگا۔ پس آدمی دوج اور وضع بدلتا ہے وہ اس اصول پر مبنی ہے کہ مرکز ثقل قاعدہ کے اندر واقع ہو جب یہ ہوئی پٹھان پر کھڑی لاؤ چلتا ہے تو وہ آگے کو جھک جاتا ہے اور جب کہا کہ ایک ہاتھ میں پانی بھر ڈول لے کر چلتا ہے تو

وہ اپنے دوسرے ہاتھ کو بھیلانا ہے جب ایدھے کو گود میں لیتی ہو تو وہ اپنے کندھوں پر گردن کو چھپنے کی طرف جھکاتی ہے غرض جیسا کہ ٹانھہ میں بوجھ ہوتا ہو تو دوسرے ہاتھ کی طرف جھکتا ہو۔ جیسا کہ پہاڑ پر چڑھتا ہے تو آگے کی طرف جھکتا ہے تاکہ مرکز ثقل کا خط الجھت پاؤں کے درمیان واقع ہو۔

جب آدمی کسی پر بیٹھا ہو تو وہ بغیر اسکے کھڑا نہیں ہو سکتا کہ آگے کو جھکے تاکہ بیروں کو پیچھے ہٹائے جسے کہ مرکز ثقل بانو کے اوپر آئے یا بانو مرکز ثقل کے نیچے جائیں۔

جبچہ پائے اپنے چاروں بیروں پر کھڑے ہوتے ہیں ان کے جسم کا مرکز ثقل اس نقطہ کے اوپر ہوتا ہو جو اس چار ضلع کی شکل کے دتروں کے تقاطع سے پیدا ہوتا ہے جو ان کے بانوں کے بنی ہے یہ دتروہ خط ہوتے ہیں جس کے آگے کے ایک ایکے ایسے بانوں اور پیچھے کے ایک ایک بانوں میں ملائے جائیں ان کا نقطہ تقاطع آگے کے بیروں کی نزدیک کچھ ہوتا ہے جو بانوں کے جسم کا قاعدہ چار ضلع کی شکل ہوتی ہے اس لئے انہیں معادلات بالا استحکام ہوتی ہے جو پاؤں کا قاعدہ بہ نسبت انسان کے قاعدہ کے پادہ فراخ ہوتا ہے اس لئے ان کے نیچے نسبت انسان کے نیچے کر کے بہت جلد چلنے اور دوڑنے لگتے ہیں۔

پائے جو ہیں لگا کر چلنا

ملک فرانس کے جنوب مغرب میں یگستان ہے جس کو لینڈس کہتے ہیں ہاں انسان کو چلنا نہایت مشکل ہے۔ بحیرہ کے لئے وہاں چراگا بہ نہایت عمدہ ہیں اس لئے وہاں آدمیوں کو جانے کی ضرورت پڑتی ہے۔ ایک خاص رسم میں تو وہ پانی میں ڈبی رہتی ہیں پانی کے مسموموں میں وہاں آسانی جانے کے لئے یہ ترکیب ہاں کے باشندوں نے نکالی ہے کہ اپنی قدرتی تال کے طول کو مصنوعی پائے جو ہیں لگا کر طول میں وچنڈ کر لیتے ہیں (پائے جو میں دھنسی لکڑیا ہوتی ہیں جو تم نے نٹوں کے پاس لکھی ہوگی کہ انہیں بانوں کہنے کی جگہ بنی ہوئی ہوتی ہے) ان پائے جو میں چھبیا جنہی آدمی ان باشندوں کو دیکھتے ہیں تو ان کو قدرت الہی یاد آتی ہے کہ

کیا انب نگو مخلوق پیدا کی ہو کہ ریت اور بانی میں آٹھ آٹھ دس دس فیٹ لمبی ڈگنیں مارنے
ہوئے چلی جاتی ہے۔ جب وہ کسی مقام پر پھٹ کر اپنے مویشی کی نگہبانی کرتے ہیں تو اپنے
پچھے ایک لکڑی لگا لیتے ہیں اسوقت ایک اور ہی تماشہ اٹکا دکھائی دیتا ہے۔ یہ معلوم ہوتا ہے
کہ جا بجا تپائیاں لگی ہوئی ہیں اور ان پر چھڑکی کھال کی پوشش ہو رہی ہے +

مرکز ثقل کے اصول کے موافق کھلونے

اس مرکز ثقل کے اصول کے موافق جو معاملات ستوار ہوتی ہیں اُس کو بیدار کر کے کھلونے پر
بٹے عمدہ تماشے کے بنتے ہیں ان کھلونوں سے بچہ کھیل کر اپنا دل بہلاتے ہیں اور طالب علم اس
مسئلہ مرکز ثقل کا سبق لیتے ہیں یہاں پر تین کھلونو جودری دھیلے کو اتارنا ہو دیکھا
ہوگا کہ خواہ اُسکو اُچھا لو یا کسی پہلو پر ٹٹاؤ مگر وہ سب حالتوں میں اپنی وجہ کو نہیں بدلتا۔
نٹ کا کھلونا بنا کر سب بنا ہوا دیکھا ہوگا کہ اُس کی ایک ٹانگہ ایک نقطہ پر ایک بیٹھک پر
سہارا پاتی ہو اُسکو ہلاؤ جلاؤ بچاؤ وہ ادھر ادھر پھر کر اپنی اصلی حالت پر عود کرتا ہے۔
اس کا سبب یہ کہ اُس کے بازو میں دکانیں سی لگی ہوئی ہوتی ہیں اور اُس کے سروں پر ذرئی
گو لیاں چپاں ہوتی ہیں۔ اس سبب نٹ کا مرکز ثقل ایسا نیچا ہو جاتا ہے کہ وہ ہمیشہ
سہارے کے نقطہ کے نیچے رہتا ہو اور اُس لئے وہ گرتا نہیں اُس میں معاشرت ستوار بیڈ ہوجاتی
ہے جس کے سبب حرکت پانگے بعد پھر اپنی اصلی حالت پر بازگشت کرتا ہے۔ یہ کھلونے تو وہ ہیں
جو ہندوستان میں بنتے ہیں اور بہت سستے جلتے ہیں۔ مگر انگلستان اور فرانس و چین کے
کھلونے اس معاشرت ستوار کا تماشہ عجیب غریب کھاتے ہیں اور بڑے تکلفات اُن میں
خنچ جاتے ہیں۔

مرکز ثقل کے اصول کے موافق تماشے

نٹ کے تماشے اکثر اسی اصول پر بنی ہوئے ہیں ریتوں پر جو تماشے وہ کرتے ہیں اُن کا
سارا مدار اسی مرکز ثقل پر ہوتا ہے جب وہ پائے جو میں لگاتے ہیں تو ظاہر ہو کہ قاعدیں

صرف وہی تنگ قطعات ہوتے ہیں۔ جو بائے جو میں کے گروسی کے گزرنے سے زمین پر بنتے ہیں۔ پس ایسی حالت میں تھمارہنا بہت مشکل ہے۔ اسلئے نٹ ایک چھڑیا بانس یا تھپس لپیٹے ہیں اور اس کا ایک سر از زمین پر ٹپکتے ہیں جبکہ سب سے قاعدہ فراخ ہو جاتا ہے اور اسکی وہ شکل ہو جاتی ہے جو زمین پر اس رستی سے بنی ہو جو بائے بنجوا اور چھڑکے گرد گزرتی ہے۔ اب اس قاعدہ کی فراخی ایسی ہو جاتی ہے کہ یوں بھی کھڑے رہ سکتے ہیں اور چل بھی سکتے ہیں پیروں میں سینگ باندھ کر بھی چل سکتے ہیں۔

نٹوں کے تمام تاشے جو سیتوں پر چلنے کے وہ کرتے ہیں اسی اصول پر بنی ہیں۔ کہ مرکز ثقل کے خط ابھرت کو قاعدہ سے باہر نہیں جانے دیتے جبکہ سر پر ایک ٹڈیوں کی قطار لگا کر یا بوجھ رکھ کر یا پیچھے پشستارہ لاد کر سٹوں پر چلتے ہیں تو بائیں لینی چھڑکوں یا تھ میں اس طرح رکھتے ہیں کہ وہ مرکز ثقل کو بے سہارے نہیں ہونے دیتا اس رسن نوروی کی راہ میں یہ چھڑی انکی عصا ہوتی ہے جو انکو لغزش یا سے باز رکھتی ہے

دل لگی اور مٹھسی کی باتیں اور لطفے

اصول مرکز ثقل جو جو بزرگ نشانہ ہیں وہ اپنے بچوں سے یوں مٹھسی کی باتیں کرتے ہیں کہ اُن سے کہتے ہیں کہ تم دیوار سے اپنی دونو ایریاں اور پیچھے لگا کر کھڑے ہو اور ہم تمھارے سامنے روپیہ رکھتے ہیں اگر تم اسکو جھک کر اٹھا لو تو ہم تمھیں کو دیدینگے۔ یہ سچا ہے نادان لڑکے روپیہ کے لالچ میں گر دیوار پاس جا کھڑے ہوتے ہیں اور روپیہ اٹھانے کی کوشش کرتے ہیں مگر روپیہ کب تھ آتا ہے۔ جھکنے کے لئے تو یہ بات لازم ہے کہ جو تڑپچھے کی طرف اٹھائے جائیں گے پیچھے تو دیوار اڑی ہوئی کھڑی ہے وہ کچھ ٹڈوں کو بڑے ہٹنے دیتی ہیں۔ کبھی وہ لڑکوں کے ہتھوں کی ایک ٹانگ سے دیوار کے ساتھ ایک بانوں اور کھٹنے کو لگا کر کھڑے ہو جاتے تو تم کو باہر روپیہ دیاں لڑکے خوشی خوشی دیوار کے پاس ایک ٹانگ سے اُس طرح کھڑے ہونے کی کوشش کرتے ہیں مگر کب کھڑے ہو سکتے۔ ایک ٹانگ پر

کھڑے ہونے کے لئے ضرور کہ دوسری ٹانگ مخالف جانب میں ہٹائی جائے مگر یہاں دیوار کب
 دوسری ٹانگ کو جگہ دیتی ہے کہ وہ کھڑے ہوں غرض بزرگوں کی یہ پھنسل کی باتیں چھوٹوں
 کے ساتھ بڑا لطیف لکھاتی ہیں جن باتوں کا کرنا ظاہر سہل معلوم ہوتا ہو وہ اصول مرکز
 نقل کے موافق ناممکن ہوتا ہے کبھی کبھی بڑے بڑے دانشمندوں کے جلسوں میں لطیفہ سنیٹیاں
 بھی اصول مرکز نقل پر ہوجاتی ہیں ایک دفعہ کا ذکر ہے کہ کوننس صاحب جنہوں نے اپنی
 سیاحتی میں ایک دوسری دنیا کو تحقیق کر لیا اپنے دوستوں کے ساتھ بیٹھے تھے کہ انہیں
 یاروں نے پوچھا کہ حضرت یہ تو آپ فرمائیے کہ امریکہ آپ کو کس طرح معلوم ہو گئی۔ انھوں نے ہنسی سے
 ایک انڈالے کر کے سامنے رکھ دیا اور فرمایا کہ آپ صاحب اس انڈے کو میز پر سیدھا کھڑا کر دو
 تو میں آپ کو سوال کا جواب دیدوں گا۔ اب یہ سب اس انڈے کو سیدھا کھڑا کرنے لگے مگر وہ
 کسی سے بھی سیدھا نہ کھڑا ہوا پہر کوننس صاحب نے انڈے کو ہاتھ میں لے کر اس کی ٹوک کو
 ذرا پچکا دیا اور سیدھا اسکو کھڑا کر دیا اور فرمایا کہ صرف ایسا ہی ذرا سا لگتے تھا کہ اور ورنکو
 نہ سوچھا اور مجھے سوچھا جس امریکہ کو میں نے دریافت کر لیا۔ اگر تم کو بھی مرکز نقل کا اصول

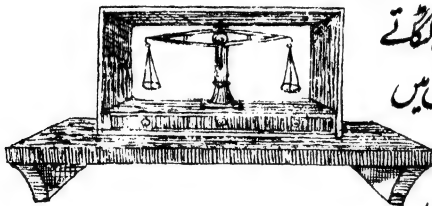
معلوم ہوتا تو انڈے کو سیدھا کھڑا کر دیتے۔
 یہاں سے کس کس کام میں مرکز نقل کے اصول متعلیٰ ہو ہیں
 مرکز نقل تھا۔ نیلے تجب خیز اور کرشمے چہرے انگیز دکھاتا ہے۔ کیا کیا سہارے کام کا لٹا
 ہمارا اٹھنا بیٹھنا چلنا پھرنا۔ کو دنا پھانڈنا۔ اترنا بڑھنا۔ یہ سہارے کام اسی کے سہارے چلتے
 ہیں۔ اگر ذرا سی چوڑائی کے سہارے میں ہو جائے تو پھر دیکھ کیسے اونڈے منہ کرتے ہیں
 ہڈی پسلی توڑتے ہیں اور کچھ نہیں تو ضرور ہاتھ پاؤں میں چوٹ لگاتے ہیں ہم کیا اور
 سارے جانور کیا سب کی حرکات اور سکناات کا ورزشوں اور جنبشوں کا مدار مرکز نقل ہی پر ہے
 بوجھوں کے اُٹھانے میں لادنے میں اُتارنے میں جڑ ہانے میں سب کے اندر اسی سہارے
 سے بالا بڑھتا ہے۔ بوجھ کو سر پر رکھنے یا بیٹھنے اور کندھے پر یا اس ہاتھ میں لے کر یا اسٹیمپ

بچوں کو گودی میں لیجئے یا چھاتی سے جڑٹائیے یا کندھے پر چڑھائیے۔ جانوروں میں سے گدھے
 لادی لادیئے۔ بیلوں اور ٹٹوؤں پر بوند لگائیے۔ اونٹوں پر کجائیے۔ گاڑیوں بھڑکڑوں
 شکر موموں بگیوں جہازوں کشتیوں میں سواریوں کو بٹھائیے یا بوجھوں کو لادیئے ان میں
 مرکز نقل کے اس سیدھے اصول کا کام پڑتا ہے کہ اس کا خط الجہت قاعدہ سے باہر نہ و
 ہو۔ جہاں قاعدہ سے باہر ہوا سا را کام مگر بڑے بڑے بازاروں میں دیکھتے ہو کہ کتنی گاڑیاں اور
 بار برداریاں گرتی ٹوٹتی پھوٹتی ہیں نادان احمق ایسی بری طرح سے بوجھ لادتے ہیں کہ جہاں
 دھچک کھان کو پہنچا یا سڑکوں کی اونچ نیچ سے انہیں ہل جاتا ہوئی اسباب کیس ہیں گاڑی کہیں ہے۔
 یہ تو ہمارے کام اسکے اصول جاننے سے نکلنے ہیں اور پھر وہ جیسے صد ہا تاشے دکھاتا ہو ایسے
 ہی صد ہا آدمیوں کے بیت روٹی سے بھرتا ہو۔ اب ان کاموں اور تاشوں کے سوا بہت سی
 چیزوں کی حسانت اور متانت کا مدار اُس پر ہے۔ ہتھکام قامت ہو کہ کیسی پسند ہو سرور ہی
 قدیا کی تشبیہ پر کیسے شاعر مرتے ہیں تعمیر عمارت میں دیواروں کی ہتھکام قامت کے لئے
 کیسے ایک ایک رتنے اور ایک ایک اینٹ پر ناقول لٹکائے جاتے ہیں اس ہتھکام قامت کا اہتمام فقط
 اسلئے ہوتا ہے کہ کہیں کبھی درہ جاکس مرکز نقل میں خلل پڑ جائے اور آخر کو وہ عمارت پر زلزلہ
 لائے دیواروں کو سیدھا اٹھا کر انکے پستے بھی سافیتے ہیں تاکہ وہ اور زیادہ ہتھوار اس سبب
 ہو جائیں کہ مرکز نقل کے خط الجہت کے لئے قاعدہ فروخ ہو جائے۔ مینار حنیفہ مستحق کج
 دیوار کو زہرہ پست کیسی مکروہ نظر آتی میں پاس جانے ہوئے انکے خوف لگتا ہے کہ کہیں ایسا نہ ہو
 کہ ہم ان پاس قابول جائیں اور وہ ہمارے سر پر آئیں۔ غرض یہ ہتھکام قامت متانت ہی کا سبب
 نہیں ہوئے بلکہ حسانت کی ہی وجہ ہو نباتات کو دیکھو کہ وہ رستی قامت کو اپنے ساتھ لے کر
 زمین کے بیت سے نکلنے ہیں۔ زمین ہموار ہو یا نامہوار وہ عمود وار ہے اُس میں سے اپنے سر کو
 نکالتے ہیں اگر خدا نخواستہ ان نباتات میں کبھی اور حنیفہ کی اور ٹیڑھا پن ہوتا تو معلوم نہیں کہ
 ہماری خاطر ہتھکام قامت پسند کو کیا پریشانی اور پرانگندگی دانگیر ہوتی۔ اس پر وہی ہر روز

ہماری آنکھوں کو طراوت اور دماغ کو فرحت پہنچاتا ہے سمندر کی لہروں کی طرح ہماری بیماری اور جی متلانے کا سبب بنتا۔ قاعدہ ہے کہ جب ہم اشیاء کو سمت عمودی سے منحرف متوجہ دیکھتے ہیں تو بعض قسم کی بیماریاں ہم میں پیدا ہو جاتی ہیں۔ پس یہ درخت و نباتات جو ہماری راحت رساں ہیں ان کے رساں میں استقامت کو چھوڑ کر ہو جاتے۔ خلاصہ یہ ہے کہ مرکز ثقل پر استقامت موقوف اور استقامت پر متانت اور حسانت پس دیکھو کہ یہ نقطہ بھی کیا غضب کا ہے کہ کتنے سارے اجسام کے انتظامات اس سے ہوتے ہیں +

(۵۲) اب ہم چند باتیں میزان کے باب میں لکھتے ہیں میزان تو لسنے کے آلہ کو کہتے ہیں ہم روزمرہ دکانوں اور گھروں میں دیکھتے ہیں کہ اس آلہ کے نام یہ لگے جاتے ہیں ترازو۔ نذرہ۔ کاشا۔ ٹونڈی تاک۔ ان کی صورت اور بننے کی ترکیب تم سب جانتے ہو گے۔ یہ بکار آمد آلہ ایک بیروں ہوتا ہے جو ایک چاقو کی دھاریاں باڑہ پر اس طرح رکھا جاتا ہے کہ دونوں بازوؤں کے برابر رہتے ہیں (۸ شکل دیکھو) پھر ان بازوؤں کے سروں میں

(۱۸)



بلڑے لٹکاتے ہیں اور ایک زن
نما سوئی اس میزان میں لگاتے
تے ہیں۔ جب دونوں بازوؤں میں
وزن برابر ہوتے ہیں
تو یہ وزن مناسب و بالمت

ثاقولی ہوتا ہے لیکن جب بائیں طرف کا وزن کم ہوتا ہے تو وزن ناسودائیں طرف
منحرف ہوتی ہے اور ایسے ہی اسکے بکس۔ اب فرض کرو کہ بلڑے میں وزن نہیں ہے
اور میزان اس طرح مرتب ہوئی ہے کہ مرکز ثقل کچھ ہتھوڑا سا اپنے مقام سے جنبش نہ یا گیا ہو
تو پھر وہ بعد از جنبش کے اپنی اصلی جگہ پر آ جاتا ہے +

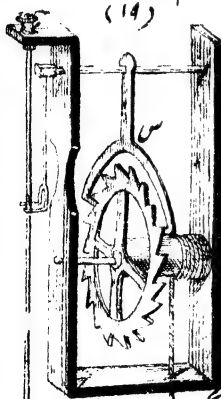
اب اگر میزان نہایت لطیف ہوگی تو وہ زور جو اس کو الٹا لاتا ہے بہت تھوڑا ہوگا

پس اگر بہت تھوڑا وزن بھی ایک پلڑے میں ہوگا تو وہ وزن ماسولی کو ایک نئے فاصلہ
 دیکھ لے گا۔ پہلے اس کے کہ وہ اس کے اٹنے لانے والے زور سے موازنہ کرے مثلاً ایک پلڑا
 بہ نسبت دوسرے پلڑے کے بعد ایک تہی بھر وزن کے زیادہ ہو تو قوس کے ایک حصہ وزن مانا
 گذر جائیگا۔ پہلے اس کے کہ وہ اپنے اند ایک رتی کا مغلوب کیا جائے۔ اور اگر وزن زائد
 دو رتی نو وزن نام کی سولی قوس کے دو حصوں کو طر کر لے گی اور علیٰ ہذا القیاس
 میزان میں ایک صفت تو یہ لطافت کی ہے۔ دوسری صفت صداقت کی ہے یعنی جب
 اشیاء ان میں تولی جائیں تو ان کا وزن ہمیشہ ایک ہی معلوم ہو یہ نہ ہو کہ کبھی ایک شے کو تولیں
 تو یہ بھر ہو اور پھر دوبارہ تولیں تو یہ بھر سے کم و زیادہ ہو اسکا حال سچ آدمی کا سا ہو کہ وہ
 ہمیشہ سوال کا جواب ایک ہی دے۔ تیسری اسکی بڑی صفت عدالت کی ہے میزان
 عدل مشہور ہے۔ میزان کے عادل ہونے کے یہ معنی ہیں کہ وہ سب چیزوں کو ہمیشہ برابر تولے
 اس کے سبب ہم میزان سے کسی چیز کا وزن نہایت ٹھیکانے یا نٹ کرتے ہیں جس چیز کا وزن
 اگر ناجائز ملے اسکو ایک پلڑے میں کھیل در دوسرے پلڑے میں پنے سرکاری بٹ جڑ جائیگا۔
 کہ وزن نام کی سولی سمت ناقول میں آجائے تو ہم کو بالکل تحقیقی اصلی وزن اس شے کا معلوم
 ہو جائیگا۔ اس واسطے کہ اگر ایک پلڑا دوسرے پلڑے سے ذرا بھی وزنی زیادہ ہوگا تو وہ وزن مانا
 کو ادھر ادھر اور بڑھ جائیگا۔

بعض دکا زار و غائبانہ جھوٹی میزانیں رکھتے ہیں جو عادل نہیں بلکہ دغا سے بچنے کے
 لئے دو دفعہ تولنے کی ترکیب ایجاد ہوئی۔ جس چیزوں کا وزن صحیح معلوم ہو جاتا ہے اول
 جس چیز کو تولنا ہوتا ہے اس کو ایک پلڑے میں رکھ کر یوں تولتے ہیں کہ ریت یا چھترے
 اتنے جڑ ہاتے ہیں کہ دو نو پلڑے کانٹے کی تول ہو جاتے ہیں۔ پھر اس پلڑے سے چیز اُتار لیجئے
 میں اور اسکی جگہ معمولی بادشاہی بٹ جڑ ہاتے ہیں کہ دوبارہ پھر موازنہ ہو۔ پہلی ان ہوں
 کے برابر اس جس کا تحقیقی وزن ہوتا ہے ہمارے ملک میں ان دغا کی توازنوں کے دغا سے

بچے کا یہ دستور ہے کہ ہر بھر گھیر کر تولتے ہیں یعنی ایک پلڑے میں جنس اور دوسرے میں بٹوں کو رکھتے ہیں اور پھر پلڑوں میں جنس اور بٹوں کو الٹ بٹ کر کے رکھتے ہیں اگر ترازو میں ہلنگ ہوتا ہو تو معلوم ہو جاتا ہے اور جب بہت سی جنس تولنی ہوتی ہے تو آدمی جنس کو تولتے ہیں اور بعد اُس کے پلڑوں کو بدل لیتے ہیں یعنی جس پلڑے میں جنس ہوتی ہے اُس میں بٹ رکھتے ہیں اور جس میں بٹ ہوتے ہیں اُس میں جنس رکھتے ہیں۔ جلدی تولنا اور پورا تولنا دونوں ایک ساتھ نہیں ہو سکتے۔ چیزوں کے جلدی مل جانے کے لئے آسانی پیدا کرنی نہایت ضروری ہے لیکن جب بیشیا کے وزن کی جانچ نہایت محنت کے ساتھ منظور ہوتی ہو وہاں جلد بازی سے مطالبہ نہیں ہوتی وزن ٹانگی سوئی زاد ہر او ہر ٹیڈی کے ساتھ اونچی نیچی ہوتی رہتی ہے پس اس کے سمت ناقولی کے آنے پر اور قیام کرنے میں انتظار کرنا پڑتا ہے اور اس میں دیر لگتی ہے پس اسے معلوم ہوا کہ جلدی تولنا اور پورا تولنا صحیح تولنا دونوں ایک ساتھ نہیں ہو سکتے۔

(۵۳) دفعہ ۳ میں پنڈیولم لنکر یا لنکر کا ذکر کیا گیا ہے جس سے کشش ثقل کے زور کا اندازہ کیا جاتا ہے یہ کم کو دریافت ہوا کہ ایک ہی پنڈیولم خط استوا پر بہ نسبت قطب کے



قریب مقامات کے حرکت بڑی کرتا ہے۔ اسکا سبب یہ ہے کہ زمین کی شکل گولی کی سی ہے جو ذرہ کہ قطب ہے بہ نسبت اس ذرہ کے جو خط استوا پر ہے زمین کے مرکز کے قریب ہے۔ مگر پنڈیولم کا زیادہ تر استعمال گھنٹوں کے نظام میں کام آتا ہے اور اس مطلب کے واسطے جس صورت سے وہ کام میں آتی ہے۔ اُس کی

شکل ۱۹ میں بنی ہوئی ہے اس میں بوب کو یعنی پنڈیولم کے وزنی حصہ کو بتعبیر کرتا ہے۔ یہ پنڈیولم اپنے فیض میں گے چھپے پیرا کیسٹ کے سر کو حرکت دیتا جو وہ ڈھل (تھپانی) ختم ہوتا ہے جو کیسٹ پیسہ کو دندا نہ پر عمل کرتا ہے جو کہ فیض کے

وزن نہ نکل جاتا ہو تو پھر بعد ایک وزن نہ کے ایک وقت میں حرکت کرتا ہو اگر بند یو لم کے ساتھ یعلق اسکیب منٹ کا نہ ہوتا تو وزن کا اثر یہ ہوتا کہ اس میں گمشدہ سرع ایسی پیدا ہوتی کہ جتنی دوسری کہ بیہ کے محور یعنی دوسری پلپٹی ہوئی ہے وہ وزن کے نیچے کی طرف جانے سے بالکل کھل جاتی ہے پھر اس طرح سے یہ بند یو لم کھٹسوں یعنی کلوں کا انتظام کرتا ہے۔ سکند بند یو لم لینے وہ بند یو لم جو ایک فہ ایک سکند میں فہس کرتا ہو وہ تقریباً طول میں ایک میٹر ہوتا ہے اور اسکے تر فہس کا وقت ایک ہی ہوتا ہو خواہ وہ چھوٹے یا لمبے چھوٹے لے بند یو لم کی اس خاصیت کو متادی لازمہ کہتے ہیں صاٹس کو اول گیلی لیو صاحب نے بعد دریافت کیا تھا کہ وہ میسا کی گرجا میں بیٹھا ہوا تھا کہ ایک دشمن کی ہانک جو ریخ میں لٹکی ہوئی تھی ر فہس میں آئی تو اُس نے دیکھا کہ یہ تر فہس ایک ہی زمانہ ہوتے ہیں کچھ اُس میں تر فہس کی وسعت کو دخل نہیں ہے یعنی ہانڈی جو پہلی دفعہ میں دوسرا دوسرے چڑھی اتری تھی ہر دفعہ اس اترنے چڑھنے کا وقت ایک ہی تھا گواہکی وسعت کم و بیش تھی بند یو لم کے طول کو بدل دو تو اُس کے تر فہس کا وقت بدل جاتا ہو یعنی اگر اُس کا طول جو چند کرو تو اُس کے تر فہس کا وقت چند ہو جائیگا اور اگر ایک چوتھائی کر دو تو وقت تر فہس آدہارہ جائیگا اور اگر نوں حصہ کر دو تو وقت گھٹ کر تہائی ہو جائے گا اور علی ہذا القیاس وقت تر فہس میں تبدل طول کے جذب کے موافق ہوتا ہے +

سبق ۱۰۔ اجسام جامدہ میں زوروں کا ظہور

(۵۴) مادہ کی تین صورتیں ہوتی ہیں جامدہ سیالہ۔ گاسیجیہ۔ ہوائیہ ان کے ذرات دقیق یعنی دقائق اور جواہر فردیہ کے زوروں کی بحث اس سبق میں لکھی جائے گی اور جو زور ان میں سے زیادہ بکار آمد اور سہرا فراز ہیں انکا مختصر بیان کیا جائیگا +

کشش کرنے والے یعنی متجاذب زوروں میں کشش الصقال کشش التصاق کشش کیمیائی اتحاد کیمیائی ہیں اور سوا انکے وہ زور بھی ہیں جو اس تبدیلی کی مزاحمت کرتے ہیں

اجسام جامدہ کی علیحدہ علیحدہ سیالہ و گاسیم کی ہیئت اور حجم میں پیدا کی جائے +
کشش التصاق کشش ایک ہی جسم کے دقائق میں ہوتی ہے کہ جس اجسام جامدہ
 سیالہ کے دقائق باہم پیوستہ و وابستہ رہتے ہیں +
کشش التصاق عجیب و غریب باہم مس کرین ان کے دقائق کے درمیان جو کشش ہوتی ہے
 اسے کشش التصاق کہتے ہیں +
کشش کیمیائی یا اتحاد کیمیائی جب مختلف قسم کے دقائق باہم کسی کشش کہیں کہ آپس میں
 ایک اور چیز ایسی پیدا کریں جو اپنی خاصیت اور طبیعت کیمیائی میں پہلے جسموں کی خاصیت
 اور طبیعت کے بغیر جو تو اسے کشش کیمیائی یا اتحاد کیمیائی کہتے ہیں اس اور پہلے کے بیان کی مثالیں
 ہیں کہ ایک شیشہ کے برکالہ کے ذرات دقیق یعنی دقائق کو جو زور باہم پیوستہ رکھتا ہے جو وہ کشش
 اتصال ہے اور جو ذرہ شیشہ کے ساتھ پانی کو چسپاں رکھتا ہے وہ کشش التصاق ہے اور جو زور کہ
 سلفورک ایسڈ (تیزاب گندک) اور لاکھ جو نہ کو لکھم سلفیٹ بناتا ہے وہ کشش کیمیائی
 یا اتحاد کیمیائی ہے پس جب کسی قسم کے ذیل ڈول اور ہیئت بدلنے کے لئے مختلف طور سے
 زور لگائے جاتے ہیں جس میں جو ذرہ زور کی فراہمیت کرتا ہے مثلاً کسی دھات کا موٹا تار لو اور
 اس کے ایک سرے کو کہیں باندھ دو اور دوسرے سرے میں ایک وزن لٹکا دو تو جو زور اس
 تار کو بل دینا چاہے گا اس کی فراہمیت وہ تار کرے گا اس کو فراہمیت تار بننے کی کہیں گے جس کو اگر
 میں ٹورشن اور عری میں تفصیل کہتے ہیں اگر دھات کی موٹی سلاخ کوئی لبرل در اسکے دقائق
 دراز کرنے کے لئے یعنی اسکے طول بڑھانے کے لئے جو زور اس پر لگائیں تو سلاخ جو اس
 کی فراہمیت کرے گی اس کو لمبان دراز کرنے یا اطویل یا اتساع طول کی فراہمیت کہیں گے۔ اور اگر کسی
 جسم پر اسکے اجزاء صغیر کے بھینچنے کے لئے زور لگائیں گے اس کی فراہمیت جو وہ جسم کرے گا اس کو چھینچ
 یا کوتاہ کرنے کی فراہمیت مضاعفہ یا مزامحت فشار کہیں گے۔ سو اگر ان اور پہلے کے طوروں کی
 فراہمیتوں کے جو اجسام کی ہیئت بدلنے کے کام میں آتی ہیں اور فراہمیتیں بھی نمودار کے لئے

پیش آتی ہیں مثلاً ایک فولادی سلاح خمیدہ کرنے کے لئے زرد لگائیں تو اس کی جو مزاحمت ہوگی اسکو مزاحمت خمیدگی کہیں گے۔ اگر جسم کے کل حجم کو دبا کے کم کرنے کے لئے زرد لگایا جائے تو جو مزاحمت اسکی جسم کرے گا اسکو مزاحمت کمبی بھیجنے کی کہیں گے یا مزاحمت کمبی مضاعفہ۔ اوپر کے بیان کی مثلاً یہ ہیں کہ ایک انڈین ربڑ کے موٹے سٹروائٹ کو ایک ہلکا زرد طول میں گھٹاڑا ہا دیگا۔ بڑھنے کی صورت میں موٹائی وہ بتلا ہو جائیگا اور گھٹنے کی صورت میں وہ بھول جائیگا سا سوا سٹلہ ہم ان تجربوں سے ابھی طرح ربڑ کی کمبی اہت کی صورت کو نہیں دکھا سکتے یعنی یہ نہیں بیان کر سکتے کہ ایک شے کہاں تک اسن در کے تابع ہوگی جو اسکو ایک جہت میں بھیچا چاہتا ہو بغیر اسکے کہ اسکو دوسری سمت میں بھولنے دے پس اس دپر کے بیان سے معلوم ہوا کہ یہ پانچ طرح کی مزاحمتیں ہیں +

اول لمبائی میں بڑھنے کی مزاحمت دوم لمبائی میں گھٹنے کی مزاحمت۔

سوم کمبی بھیجنے کی مزاحمت۔ چہارم دبائنے کی مزاحمت۔ کو پنجم خمیدگی کی مزاحمت۔ یہ ساری مزاحمتیں جام جامدہ میں مختلف زوروں

پیش آتی ہیں۔ مگر اجسام سیالہ اور گاسیہ میں صرف مزاحمت سوم کمبی بھیجنے کی پیش آتی ہے۔ (۵۵) ان تہیدی بانوں کے بعد اجسام کے خواصل وز زوروں کا ذکر کرتے ہیں۔

ساخت کرشیل یعنی بلوریں یا ردے دار جب ایک جسم جامد بغیر کسی ال جیل کے آہستہ آہستہ بنتا ہے تو اسکے ذرات دقیق ایسی ترتیب کے ساتھ ترکیب پاتے ہیں کہ وہ ایک جسم باقاعدہ اور محدود ہوتا ہے اس جسم کرشل کہتے ہیں جبکہ ترجمہ بلوری یا ردے دار کرتے ہیں اسکی مثال یہ ہے کہ پانی کے ذرات دقیق بند ہوا میں آہستہ آہستہ منجمد ہو کر برف کے کرشل بناتے ہیں جو نہایت خوبصورت اور باقربہ ہوتے ہیں۔ شورہ اور نمکوں کی قلیں دیکھو کہ کیسی خوبصورت بنتی ہیں۔ کوزہ میں شورہ کو دیکھو کہ وہ کیسی صورت باقاعدہ صری میں دکھاتا ہے۔ بہت سی قدرتی چیزیں اس طرح کی خوبصورت بنتی ہیں کہ وہ مصنوعی نہیں بن سکتیں جیسے کہ زرد اور المار

ہیں اکثر کرٹل کی مختلف قسموں کے مختلف خواص اور بزرور ہوتے ہیں بعض سختیں ایسی ہیں کہ ان پر ذرا سا زور لگاؤ تو وہ جدا جدا ہو جاتی ہیں +

(۵۶) فانی بر ساخت یعنی برت دار اور ریشہ دار بناوٹ
بعض اجسام کے خاص گروہ اجسام جنکی ترکیب منظم ہوتی ہے اپنی بناوٹ فانی یعنی کہتے ہیں لکڑیوں اور بعض نباتات سے انکی مثالیں یا کرتے ہیں جیسے کہ سب سے وہ اس قسم کا ریشہ دار ہے کہ اسکا طولاً تو نہ مشکل ہو مگر یوں سکے ریشے ایک دوسرے سے آسانی جدا ہو جاتے ہیں۔ ایسی بہت سی قسم کی لکڑیاں ہوتی ہیں کہ وہ ایک سمت میں آسانی سے چر جاتی ہیں اور دوسری سمت میں نہیں سوا اور ان قدرتی چیزوں کے مصنوعی چیزیں بھی ایسی ہوتی ہیں کہ ان کی ساخت فانی برین جاتی ہے جیسے کہ کیا یا ہوا یا سیاہی بنانے سے ہو جاتا ہے۔ ابرق کی ساخت برت دار ہے اس پر برت ایک دوسرے پر آٹھاؤ تو کیسے آسانی سے اٹھ آتے ہیں مگر اسکے اجزا کو کسی اور سمت میں جدا کر دو تو ایسی آسانی سے وہ جدا نہیں ہونگے جیسا کہ پیو ہو۔

(۵۷) اجسام بیڈول یعنی خکی ساخت منظم نہیں ہوتی +

بہت ک اجسام ایسے ہوتے ہیں انکی ساخت میں ترکیب یا ترتیب نہیں ہوتی جیسے کہ شیشہ اور لاکھ ہیں بہت سی حالتیں ایسی ہوتی ہیں کہ جسم جب پیدا ہوتا ہو تو اس کی بناوٹ میں ترکیب کر ٹیلی نہیں ظاہر ہوتی مگر جب کچھ بڑھ کر وقت گزر جاتا ہے تو اس کے اجزا میں ارتعاش (لرزش) ایسا ہوتا ہے کہ انکی کسی ایک خاص طرح کی بناوٹ ہو جاتی ہے مثلاً مدتوں تک تو یہیں جب گولے جھومتے ہیں تو اس کی ترکیب اجزا ایسی بدل جاتی ہے کہ توپکے پھٹ جا کا اندیشہ ہوتا ہے یہ معلوم ہوتا ہے کہ قدرتی ساخت کر ٹیلی یعنی روڈار بکثرت ہوتی ہو اور اجسام کو خود بخود دیکھنا اس طرف کہ جو متعلقہ ہوتا ہو اپنی ساخت ایسی بناتے ہیں +

(۵۸) اجسام جامد میں شش اتصال
ہم نے اوپر بیان کیا ہے کہ شش اتصال کا عام نام اسن ور کا ہے جو جسم کے ذرات دقیق اور جو اسے

ابن میں پچھستہ اور پابستہ رکھتا ہے اور اگر وہ نہ ہو تو ساری چیزیں جھلا چوراہو کر جو رہ
کی شکل بنائیں اجزاء اجسام کی جدائی کا مانع بھی زور ہے جب کسی قسم کی توڑ پھول یا بجانائی
زور کرتا ہے تو اسکی فراغت جو جسم کرتا ہے اس کو انگریزی میں ٹیٹے سی ٹی کہتے ہیں جس کا وزن
ٹھیک سنکرت میں تن اور ہندی میں تان اور تناؤ ہے۔ اب ہم بعض چیز کے لفظ تان بمعنی
کے ساتھ تناؤ کا اور بعض کے ساتھ بوج کا لفظ ہوتے ہیں ان سب لفظوں کے لفظ ٹیٹے سی ٹی کا ترجمہ
سمجھو جب ہم کسی جسم کے تان یا تناؤ کا امتحان کرتے ہیں تو ہم اسکے منہوی تار بناتے ہیں جس کی
تراش چلیپائی کی پائش آسانی سے ہو سکتی ہے۔ اب اس کے ایک سر کو سہارا دیں اور دوسرے
سرے میں وزن باندھیں تو جتنا وزن یہ زیادہ ہوتا جائیگا اتنا ہی اس تار کا طول زیادہ ہوتا
جائیگا اور جتنے وزن کا فی اسپر لگایا جائیگا تو وہ ٹوٹ جائیگا پس جو وزن تار کو توڑ دیتا ہے وہ
متناسب سکی تراش چلیپائی کے ہوتا ہے اور اس کے تناؤ یا بوج کا مقیاس۔ وزن کر دیکر تراش
چلیپائی ایک مربع انچ ہے اور اس کا توڑنے والا وزن دس پونڈ وزن میں ہے۔ پس اگر تراش دو مربع
انچ ہوگی تو وزن جو اس کو توڑیگا وہ ۲۰ پونڈ ہوگا مختلف دھاتوں کے تار بناؤ جس کا قطر ایک
سولہواں انچ کا ہو تو ان کا بوج جتنے پونڈ ہو گا تو تقریباً سہارے کے گا اسکی تفصیل یہ ہے۔

نام دھات	وزن	ثقلیات	وزن
لوہا	۵۱۲	سونا	۱۴۰
تانبا	۲۸۲	زنگ (جست)	۱۰۲
پلے ٹی نم	۲۵۶	ٹن (قلعی)	۳۲
چاندی	۱۷۵	سیسہ	۴۵

ایسے تجربہ کا جزو اعظم وقت ہر ایک چیز ایسی ہوتی ہے کہ وہ تھوڑی دیر کے لئے ایک وزن
کی برداشت کرتی ہو مگر یہی وزن اس پر دیر تک عمل کرتا رہے تو وہ اسے ٹوٹ جاتی ہے جو زور
کسی چیز کو دفعہ تھوڑے ہیں وہ ہمیشہ ان دفعوں کا زیادہ ہوتے ہیں جو دیر میں ٹوڑتے ہیں

لکڑی کو اگر اس کے ریشوں کی سمت میں توڑنا چاہیں تو بہ نسبت اور سہتوں میں توڑنے کے لئے زیادہ
 درکار ہو تا ہے تجربوں سے یہ بات معلوم ہوئی کہ مختلف قسم کی لکڑیوں میں جنکے مشدوں
 کی تراش کا رقبہ ایک مربع ملی میٹر ہو تو ان کے توڑنے کے وزن کیلوا گریم میں
 ذیل میں لکھی ہیں +

نام لکڑی	وزن	نام لکڑی	وزن
اوک	۶ سے ۸ کیلو گریم	ایسپن	۷ سے ۸ کیلو گریم
فر	۸ سے ۱۰ تک	ایش	۱۵
ایلم	۱۰ سے ۱۲	بیج	۸
بوس	۱۳	بیرٹری	۶
مہالنی	۵		

تمام اجسام میں نہیں ہوتا کہ جب کوئی زور ان کے اجزاء کو جدا جدا کرنا چاہے تو محض اس کے لگنے کے
 جدا ہو جائیں بلکہ جب زور اُن پر لگتا ہے تو بتدریج اُن کے ذیل ڈول کو بدلتا اور ضعیف کرنا چاہتا ہے
 یہاں تک کہ وہ اُس کے اجزاء کو مغلوب کر لیتا ہے بعض اوقات یہ ذیل ڈول کی تبدیلی طاعینہ
 ہوتی ہو اور وہ ایک وزن کے لگانے سے رشتے کی صورت میں کھینچنے لگتے ہیں +

(۵۹) تار بننے کی قابلیت +

یہ خاصیت اجسام میں ہوتی ہے کہ جب کسی جسم پر کوئی زور طول بڑانے کا لگایا جائے
 تو وہ مستقل طور پر اپنی ہیئت بدلے مثلاً لکڑی اگر اُس کو معتدل وجہ کی بھی گرمی پہنچاؤ
 تو آسانی سے اُسکا تار کھینچ جائیگا یہی حال شیشہ کا ہے کہ اگر اُسکو زیادہ گرمی پہنچاؤ تو اُس کا
 تار بھی آسانی سے کھینچ لیا جائیگا + برخلاف اس کے فولاد اور لوہے کے پتلی تاکرشی کے لئے بڑے
 زور کی ضرورت پڑتی ہے +

(۶۰) ورق بننے کی قابلیت -

یہ خاصیت اجسام میں اور بھی کی خاصیت کی ایک اور صورت ہے بعض اجسام ایسے ہوتے ہیں کہ انکا نار بنائے تو آسانی سے بن جاتا ہے اور اگر انکے باریک ورق بنائے تو وہ ہتھوڑے کے پٹینے سے بنتے ہیں دھاتوں میں سب سے زیادہ قابلیت ورق بننے کی سونے میں ہے۔ اس کا ورق ایسا پتلا بنایا جاتا ہے کہ اس کا دل ۰.۰۰۸ ملی میٹر ہوتا ہے +

(۶۱) انکسار یا نزاکت +

بہت طریقے ہیں کہ جن سے کسی جسم کے اجزاء جدا ہو سکتے ہیں۔ مغذیان ایک بھی ہے کہ ذرات سے پہنچائیں بعض ایسے جسم ہوتے ہیں کہ دفعۃً ضرب لگنے سے چٹکا چور ہو جاتے ہیں جیسے کہ شیشہ جو جسم کی اس صفت کو انکسار یا نزاکت کہتے ہیں کر کے بھجڑ بھجڑے کرارے جسموں میں یہ صفت انکسار اور نزاکت کی ہوتی ہے شیشہ کا تختہ کاغذ کے تختہ سے زیادہ مضبوط ہوتا ہے اور جب ہموار دایرہ لگاؤ تو وہ کاغذ کے تختہ سے زیادہ برداشت کرتا ہے مگر دفعۃً اس کو ضرب جبکہ اثر کاغذ پر کچھ نہیں ہوتا۔ شیشہ ٹکڑے ٹکڑے ہو جاتا ہے کھرچنے سے بعض اجسام کے اجزاء بہت جلد جدا ہو جاتے ہیں +

(۶۲) کرختگی -

علم معادن کی اصطلاح میں اجسام کی کرختگی اس خاصیت سے مراد ہوتی ہے جو ایک جسم کی سطح کے اجزاء کا دوسرے جسم کی سطح کے اجزاء کی مزاحمت کھرچنے میں کریں۔ مثلاً نین جسم اور ب اور ب ہوں جن میں سے ب کو کہ کھرچ سکتا ہو اور ب کو ب تو ہم یہ کہیں گے کہ آہ نسبت ب کے اور ب نسبت ج کے زیادہ کرخت ہیں۔

یعنی چیزیں ایک ایک کو معلوم ہوتی ہیں ان میں سے زیادہ کرخت ہے جب کرخت اجسام کا کاٹنا و تراشنا منظور ہوتا ہو تو بار بار الماس کو کام میں لاتے ہیں کرختگی کے تخمینے کو اعداد سے تھیک تھیک نہیں بیان کر سکتے مگر اضافی کرختگی کے لئے ایک مقیاس ٹھہرا لیا ہے جسے آسانی سے جسم کی کرختگی کا اندازہ ہو سکتا ہے +

- ۱ ٹالک (طلق یا ابرق)
- ۲ پہاڑی نمک (روک سات)
- ۳ کالک سپار (ابر قی ٹھڑ)
- ۴ فلور سپیر (کھڑ)
- ۵ اے ٹائٹ
- ۶ فیلپیر
- ۷ کوارٹز
- ۸ ٹوپاز (بھراج)
- ۹ کورنڈم
- ۱۰ ہیرا

پس اگر ایک جسم کا لپسار کو چھیلے اور فلور سپیر کو نہ چھیلے تو اسکی کڑختگی ۳ ویم کے دربان ہوگی +
(۶۳) ٹیمپیر - (مناسب کڑختگی پیدا کرنی)
جیسا کہ جسم کے بڑاؤ کیا جا دیا ہے اسکی کڑختگی میں تغیر پیدا ہوتا ہے۔ اگر سٹیل کو ٹیمپیر کر لیں تو
ایک ٹکڑے کو نہایت گرم کر کے دفعہ ٹھنڈا کریں تو وہ نہایت کڑخت ہو جاتا ہے اسکو سٹیل کا
بجھانا بامدم دینا کہتے ہیں اکثر اجسام کے اجزا جب فتنہ سرد کئے جاتے ہیں تو وہ ایسی ایک
مجموعی کی حالت میں ہوتے ہیں کہ بہت جلد ٹوٹ جاتے ہیں مثلاً شیشہ جو وہ دفعہ ٹھنڈا
ہونے سے پسند آہستہ آہستہ سرد ہونے کے زیادہ آمادہ ٹوٹنے پر ہو جاتا ہے۔

اس بہ تدبیر ٹھنڈا ہونے کو عمل کو انگریزی میں این نیلڈ کہتے ہیں مثلاً اگر ایسے شیشہ کا ظرف ہو
جو بہ تدبیر ٹھنڈا نہ کیا گیا ہو اسکی سطح کو کھرجو غائب اس کے ٹکڑے ٹکڑے ہو جائیں گے۔
پرس روپیت کھڑے جو مشہور ہیں وہ شیشہ کدھستہ کی چھوٹے چھوٹے قطرے ہوتے ہیں جن کی
اندرونی حالت پانی میں گرنے سے ایسی کاؤکی ہو جاتی ہے کہ وہ ٹکستہ ہوتے ہیں اور پٹا پٹ کی
آواز دیتے ہیں یہ تماشا لڑکے جب چمکے بھڑیاں جانی جوتی۔ مہتاب۔ ہتھ بھول چھوٹے
ہیں و نیچے پانی بھرا لگن کھ لیتے ہیں تو دیکھتے ہیں کہ پانی میں جو قطرے نیچے چھڑتے ہیں
شکستہ ہو کر کیسی پٹا پٹ کی آواز نکالتے ہیں۔ بہت حکیمانہ کھلونے ہوتے ہیں جن میں بڑے
بڑے موٹے طرف شیشے کے ہوتے ہیں جو ایک بڑی ضرب کی برداشت کر سکتے ہیں مگر
ذرا الٹو سنگ چٹاق سے چھیلو تو ان کے ٹکڑے ٹکڑے ہو جاتے ہیں +

(۶۴) لچک یا مرونت

اب تک ہم نے اُن زوروں کا ذکر کیا ہے جو اجسام جامدہ اجزاء کو جدا کرتے تھے مگر یہ ضرور نہیں ہو کہ سارے زوریں نتیجہ پیدا کریں بلکہ جب جسم جامد پر کوئی زور برتا شدہ نہیں لگایا جاتا اور جسم پر سے وہ زور ہٹا لیا جاتا ہے تو پھر اپنی اصلی حالت پر جسم و کرتا ہے حقیقت میں لچک کا خاصہ حد ہے جس کے اندر جب جسم جامد پر تھوڑی دیر زور عمل کرتا ہے تو اس کا پہلے حالت اصلی پر معاودت اس حالت میں کر دیتا ہٹا لیا جائے ایک ہی ثقیفی ہوتا ہے اس حد کو کامل مرونت لچک کہتے ہیں مرونت یا لچک انگریزی لفظ نے سی ٹی کا ترجمہ ہے جس کے معنی یہ ہیں کہ بھال ہو گا میلان ہو گا جب اس حد سے تجاوز نہ ہوتا ہے تو پھر جسم حالت اصلی پر معاود نہیں کرتا بلکہ ضعیف ہوتا جاتا ہے یہاں تک کہ ضعیف کی نوبت پہنچتی ہے کہ وہ زور کی داب کا مغلوب ہو جاتا ہے۔ اسیدواسطے جامد کے بنانے میں جیسی کہ بل ہیں ایسی ساخت انکی شکل و تہوار لگتی چاہئے کہ جہاں تک ہنر ہو بھگدنا ممکن ہو اس بوجھ کی داب کے تلے انکا اپنی ہیئت کو جب تک نہ بگاڑیں کہ لچک کی حد غایت نہ گذ جائیں +

اب ہم مختصر بیان ان زوروں کا کرتے ہیں جو جسم جامد میں انکے اجزاء صغیر کے سر کرنے کی فراحت کرتے ہیں (اجزاء صغیر فردہ دقیق۔ وفاقوں کو ہم ایک معنی میں استعمال کرتے ہیں) یہ سب جسم کی بحالت خود معاودت کرنے کی حد کے اندر ہیں +

(۶۵) زور جو طولانی درازی کی فراحت کرتا ہے +

فرض کرو کہ ایک سلیخ ناقول ایک بیڑی کی اور ایک بیل ٹی میٹر قریب کی بیل در اس کے پیچھے کے سرے میں ایک وزن باندھ دیں ورنہ سرے کو کسی جگہ چڑیں۔ اور ان میں کہ وزن کا پتہ پتہ واحد کیلو گریم ہے اور اس سلیخ کا طول ایک ٹی میٹر ہے تو اگر وزن دو گنا دو کیلو گریم ہو گا تو سلیخ کا طول $\frac{1}{2}$ ٹی میٹر ہے جائیگا اور علیٰ ہذا القیاس سے معلوم ہو گا کہ طول کی فراحت متناسبان بازو کے ہونی چاہئے جس کے طول بتائے کہ لگایا جائے یہ اول قانون ہے +

دوسرا قانون یہ ہے کہ طول کی افزائش بقا سلاح کی کل طول کے ہوتی ہے اس لئے کہ اگر سلاح بہت چھوٹی ہوگی تو بہت زور سے اسکے اجزاء کا کھینچے جدا ہونا ایک مظاہر معلوم ہوتا ہے اس لئے اس کی افزائش طول کے لئے زیادہ زور کی ضرورت بنبت اس محدود زور کے ہوگی جو لمبی سلاح کے طول دراز کرنے میں لگایا جاتا۔ اس وجہ سے اوپر کا دوسرا قانون بایا گیا ہے کہ اگر سلاح مذکورہ بالا دو میٹر لمبی ہوتی تو ایک کلو گریم زور کا لگانا بی بی میٹر سلاح کا طول زیادہ بڑھا دینا اور علیٰ ہذا القیاس +

تیسرا قانون یہ ہے کہ ایک زن معلوم سے جو افزائش ہوتی ہے وہ تراش چلیپائی نسبت رکھتی ہے مثلاً تراش چلیپائی دو میں بی میٹر ہو تو افزائش طول بی بی میٹر کے لئے دو چند زور دینا دو کیلی گریم در کا ہوگا۔ اگر تراش بی بی میٹر ہوگی تو تین کیلو گریم وزن کی ضرورت ہوگی اور علیٰ ہذا القیاس کے۔ پس افزائش طول جو ایک کیلو گریم سے پیدا ہوگی تو وہ تراش چلیپائی کے دو چند ہونے سے آدھی ہو جائیگی اور تراش چلیپائی کے سہ چند ہونے سے تہائی ہو جائیگی۔ پس یہ افزائش طول در تراش چلیپائی میں متبادل معکوس ہوگا یعنی نسبت معکوس +

(۶۶) زور جو طولانی کوتاہی کی فراہمیت کرتا ہے +

جب سلاح کو دبا کے کوتاہ کرتے ہیں اس کے ٹوٹ جانے کا اندیشہ ہوتا ہے جب تجربہ نہایت احتیاط اور درستی سے کئے جاتے ہیں تو یہ تحقیق ہوتا ہے کہ سلاح کے زور کے لگانے سے طول میں اتنی کوتاہی ہوتی ہے جتنی کہ جانب مخالفت میں اس زور کے لگانے سے طول میں ہوتی ہے۔ پس جو قوانین اوپر بیان ہوئیں ہم انکے موافق اس زور کا اندازہ نہایت صحیح سے کر سکتے ہیں جو طول کے دراز اور کوتاہ کرنے کی فراہمیت کرتا ہے۔ کسی طول کی سلاح لے کر انکام میں جسکی تراش چلیپائی ایک مربع بی میٹر ہو اور اسکے نیچے کے سرے میں ایک کلو گریم وزن لٹکائیں تو وہ اپنے کل طول کی نسبت بہت ہی کم دراز ہوگا اور مختلف طولوں کے لئے نسبت ایک ہی ہوگی مگر سلاح کے مختلف تادوں کے لئے یہ نسبت مختلف ہوگی +

جدول ذیل سے مختلف ہاتھوں کی سلاخوں کی درازی کے کل طول و کثرت کی خصوصیات معلوم کی گئی ہیں

نام دہات	طول کی درازی	نام دہات	طول کی درازی
سونا	۸۶۰۳	چاندی	۷۱۱
پے ٹے نم	۱۵۶۴	تانبہ	۱۲۲۰۰
لوہا	۱۸۶۱۳	سٹیل	۱۸۰۴۵
پتیل	۹۰۰۵		

پہلے سے معلوم ہوا کہ سونے کی سلاخ جسکی تراش ایک مربع ملی میٹر ہو تو وہ ایک کیلی گریم وزن سے اپنے طول کے $\frac{1}{10}$ حصہ کی بقدر طول میں دراز ہو جائیگی +

(۶۷) زور جو بٹنے کی فراہمیت کرتا ہے +

ایک ڈرائنگ دو جسکی صورت شکل میں بنی ہوئی ہے اور اُس کے دوسرے سرے میں ایک زن لٹکا دیکے ساتھ ایک جہ نما سونی لگی ہوئی ہے اور وہ ڈرائنگ بلٹ پر بنی ایک جہ مرقص پر جسکے محیط میں درجے بنے ہوئے ہیں گردش کرتی ہے جس سے کہ زاویہ کی مقدار معلوم ہوتی

ہے اگر وہ بطور خود چھوڑ دی جائے تو اسکا پوزیشن لینے درجہ نما (۶۸)



کسی ایک جہت پر قیام کرے گا۔ اب اگر اس درجہ نما (پوائنٹر) کو بل دیں تو اس بل دینے کی فراہمیت ڈور کرے گا اور یہ سر فراہمیت جو اپنا زور عمل میں لاتی ہے اُس کو بٹنے کا زور فراہمیت کہتے ہیں تحقیق ہوا کہ شبنمی فراہمیت کرنا گہرے قنا سب سے

زاویہ کے ہونا ہے جب درجہ نما کو بل دیتے ہیں۔ درجہ نما جہاں ٹھہرا ہوا ہے وہاں سے

۹۰ درجہ کے زاویہ پر بل دیا جائے تو وہ زور جو ایک بل لٹکا کھولنا چاہتا ہے آدھے

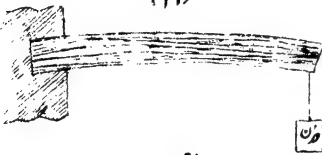
اسن وکھا ہو گا جس کو ۱۸۰ درجہ پر بل دینا چاہتا ہے اور ایک چوتھائی ہے اسن وکھا ہو گا

۲۷۰ یعنی پورے جکر پر بل دینا چاہتا ہے +

دوم جو زور کہ بٹنے کی مزاحمت کرتا ہو وہ ڈورے کے طول سے نسبت معکوس کہتا ہے یعنی انہیں
تبادل معکوس ہوتا ہے اگر ڈور اطول میں دچند بھجائے تو وہ زور آدہ بارہ جائیگا اور اگر طول
سہ چند کیا جائے تو تہائی زور رہ جائیگا اور علی ہذا القیاس
سوم بھی زور ڈورے کے قطر کی چوتھی قوت کے متناسب ہے گا اگر ڈور کا قطر دچند بھجائے تو
زور $۲ \times ۲ \times ۲ \times ۲ = ۱۶$ گنا ہو جائیگا اور اگر قطر سہ چند ہو تو زور $۳ \times ۳ \times ۳ \times ۳ = ۸۱$ گنا ہو جائیگا اور علی ہذا القیاس

(۶۸) جھکاؤ یا خمیدگی کی وینچر کی مزاحمت +

حجم جاد جن ور سے اپنے جھکاؤ اور خمیدگی کی مزاحمت کرتا ہو وہ سطح طرح سے کام
آتا ہو گھڑی کی ٹین سپرنگ (کمانی) کو دیکھو جب اسکو پیچیدہ کر کے جھک دیتے ہیں تو اس زور
کے نسبت وہ اپنے تیس گھومتی ہو کمان اور کمانی دارینہیں اسکی اور مثالیں ہیں اس زور
قوانین ان شہتیروں کے اندر خوب سمجھ میں آتے ہیں جنکا ایک سر کسی دیوار میں لگا ہوا ہو
(۲۱)



اور دوسرے سرے پر بوجھ لاداجا
جب یہ بوجھ زیادہ ہوگا تو شہتیر شقی
ہو جائیگا باؤٹ جائیگا مگر اس شکل

کے لئے بوجھ کی حد شہتیر کے طول عرض و سمک پر موقوف ہوگی
اول شہتیر میں شکستگی جو زور پیدا کرے گا وہ طول شہتیر سے نسبت معکوس کھے گا اگر اس
کے طول کو دچند کر دیں تو پہلے کی نسبت نصف زور سے شکستہ ہو جائیگا اور وجہ اسکی
یہ ہے کہ وہ زور دچند زور بری کام میں لے گا۔

دوم شہتیر کی شکستگی کو زور پیدا کرے گا وہ عرض کے متناسب ہوگا اگر شہتیر کا عرض دچند
کر دیں تو دچند زور اس کو توڑے گا۔

سوم شہتیر کا توڑنے والا زور شہتیر کے سمک کے مجدد متناسب ہوگا یعنی اگر شہتیر کی موٹائی دچند
ہو جائے تو

جو چند در شکل ہوگی۔ اسلئے تعمیرات میں جہاں شہتیروں پر بہت بوجھ پڑتا ہے وہاں شہتیری کوٹائی میں بہ نسبت عرض بڑانے کے مصلح زیادہ کام میں لانا مفید ہوتا ہے۔

ہم نے جو زور اوپر بیان کئے ہیں انہیں سب زیادہ لچکال درلوج کا زور انسان کے کام میں آتا ہے۔ جب ایک جسم کو تراش کر ہم ایک سلخ یا پیرے کی شکل بناتے ہیں اور اس کے ایک سرے کو قائم کر کے دوسرے سرے کو تھوڑا یا بہت جمیدہ و پیچیدہ کرتے ہیں اور وہ پراسپی شکل حالت پر عود کرنا چاہتا ہو تو اس قسم کی لچک صفت کاری میں بہت کام آتی ہے۔ پیتوں کی کماناں، چھتری کی کمانی، وزن توڑنے کی کمانیاں، بال، اون پر جنکو ٹکیوں اور گاؤ ٹکیوں میں بھرتے ہیں۔ وہاتوں کی لچکات سب آدمی کے بہت کام آتی ہیں۔ لوہے، فولاد پیتل کی صدہا چیزیں بکار آملہ و سودمند اُن کے قطعاً اس لچکال درلوج کے زور کے سبب بنائی جاتی ہیں اگر وہاتوں میں لچک کی صفت نہ ہوتی تو انسان کا اُن کو ٹکانے کی محنت و مشقت کو ہرگز گوارا نہ کرتا۔ اگھر لچکال کرکٹا کیا وہ اس کے کسی مصرف میں نہیں آسکتے تھے۔ محنت کر کے اُن کے آلات بنانا ایک یہودہ اور عبث حرکت ہوتی۔ وہ شیشہ سے بھی زیادہ نازک ہوتے۔ ذرا سختی پس چکنا چور ہوتے کسی طرح سے بھی ممکن نہیں تھا کہ وہ کام میں آتے۔ اگر آپر اوئے کرتے یا مینہم برستے وہ کھر دے اور گنبے ہو جاتے اور اُن کی سطح پر گرد و غبار کے ذرے ہوا سے اُڑ کر بھی جا لگتے تو انکی پالش خاک میں مل جاتی۔

سبق ۱۱۔ ایلیات مین دروں کا اہلور

(۶۴) اجسام جامد کی یہ خاص صفت ہو کہ وہ اپنی شکل قائم بالذات رکھتے ہیں مگر ایلیات میں اس صفت کا پتا نہیں اس قسم کے اجسام میں قائل باہم اکین دوسرے پر سے ایسے آزادانہ اور بے قید پھلتے رہتے ہیں کہ وہ اکین دوسرے سے باسانی جدا ہو سکتے ہیں انہیں کشش اتصال بہت کم ہے مگر یہ نہیں ہو کہ کشش اتصال بالکل انہیں غائب ہوتی ہے۔ ایلیات کا قطر دلی کی صورت میں پنے تئیں بنانا کشش اتصال کا موجود ہونا انہیں بتاتا ہے۔ ایک بانی کا قطر

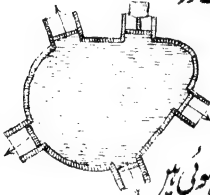
خواہ وہ کسی سطح سے آویزاں ہو یا کسی سطح پر غلطاں ہو جیسے کہ بارہ کے قطروں کو اکثر دکھایا گیا ہو
یہ ساری مثالیں بتلاتی ہیں کہ مایعات میں شدتِ اتصال بالکل معدوم نہیں بلکہ انہیں بھی
کچھ نہ کچھ ہوتی ہے کچھ ضرور نہیں تمام مایعات سیال رواں ہی ہوا کرین بہت کے اجسام
ایسے ہیں کہ جب انکو پہنچائی جاتی تو ان کی حالت جامدہ حالت مایعہ سے بدل جاتی ہے
ہم نے دفعہ ۵۹ میں شیشہ لاکھ کی کیفیت بیان کی ہے کہ بتدیج انکی حالت گرمی پہنچو
سے بدل جاتی ہے چون اجسام میں مایعیت کامل نہیں ہوتی انکو ہم لزوج کہتے ہیں یہ شہد
شیرہ سریش گداختہ اس قسم کے تمام اجسام میں قوت کو بڑا دخل ہے۔ اگر ایک ہندیا
میں شہد یا سریش گداختہ بھرا ہوا ہو جب انکی سطح کو ہلاؤ جلاؤ گے تو وہ ہموار زیادہ و
میں نسبت پانی اور لکھل کی سطح کے ہوگی اگر بڑی لمبی بنی لاکھ لگی لو اور اس کے سر و نگو
افقی رکھو اور پچھلے سکے وزن لٹکاؤ اور ہر چھی طرح اس کو گرمی پہنچاؤ تو وہ خمیدہ
ہو کر اپنی منحنی شکل بنائیگی لیکن کہیں شق نہیں ہوگی +

(۷۰) مایعات جب اجزاء صغیر جدا کئے جاتے ہیں تو وہ کچھ فراحت نہیں کرتے ہیں اور نہ
آسانی سے وہ ایک دوسرے حرکت کرتے ہیں مگر جبے بالکل کا حجم کم کرنا ہم چاہتے ہیں تو وہ
نہایت ہی شدت سے فراحت کرتے ہیں۔ اگر ایک نلو الیل و اس میں پانی بھرے اور اس میں خوب
جست و اب (پٹن) لگا کر اس کو دبائیں تو خواہ کتنا ہی زور لگائیں ڈاٹ کو اندر کی طرف
نہیں دھکیل سکتے اور پانی کو نلو میں یا نہیں دھکیل سکتے کہ معلوم کہ وہ دب گیا۔
غرض مایعات دب کر کم حجم ہونے میں شدت سے فراحت کرتے ہیں مدت تک جنال رہا کیا
میں دب کر کم حجم ہونے کی قابلیت نہیں اور یہ جنال اور زیادہ قوی فلورس کے تجربہ سے
ہو گیا۔ فلورس میں تجربہ سطح کیا گیا کہ ایک چاندی کا یا سونے کا کرہ محوٹ بنا یا گیا اور
اس میں پانی بھرا اور پھر اس کے کو سطح بھیجا کہ جسے اس کی شکل بدل جائے۔ علم ہند میں
یہ ثابت ہے کہ تمام اجسام مساوی السطح میں کہہ کا حجم سب زیادہ بڑا ہوتا ہے پس ضرور ہو کہ

جس کے کرہ کی شکل میں کسی طرح کا تغیر آئیگا تو اس کا حجم کم ہو جائیگا اس لئے کہ کرہ کی شکل کا پنا
گویا اس کے حجم کا کم ہونا تھا مگر کرہ کی شکل میں بچنے سے نہ بدلی بلکہ چاندی کے مسامات میں
پانی رسنے لگا مگر نہایت نازک تجربوں سے ثابت ہوا ہے کہ مایعات پر جب وہ داب لگایا جا
جو کرہ ہوائیہ کی برابر ہو یعنی سطح کے ہر ایک مربع انچ پر وہ پوند داب ہو تو پارہ کے اصلی
حجم کا ۵۰۰۰۰ حصہ اور پانی کے اصلی حجم کا ۵۰۰۰۰ حصہ اور اتھیر کا ۱۳۲۰۰۰ حصہ کم
ہو جائیگا اور جب یہ داب مایعات پر اٹھایا جائے گا تو وہ پھر اپنی اصلی حالت پر عود کرے گی

(۱۷) تمام جہات میں مایعات کا داب برابر ہوتا ہے

پاسکل صاحب نے مایعات میں یہ قانون دریافت کیا تھا اور وہ سیال میں جہت میں نقل کا
اثر نہ ہو تو بخوبی نظر آتا ہے اس کے عمل کرنا کا طریقہ ۲۲ شکل کے دیکھنے سے خوب سمجھ میں
آجائیگا یہ شکل ایک خالی ظرف کی صورت کو تعبیر کرتی ہے اور (۲۲)



یہ ظرف پانی سے یا کسی دوسرے سے جو مثل پانی کے ہو

بھرا ہوا ہے اور اس میں سوایں سطوانہ کی شکل کے

یکساں شے ہوئے ہیں جن میں قوتیں ہیں جو متحرک ہو سکتی ہیں لگی ہوئی ہیں

و پستقن کیا نگریزی لفظ ہے جس کا ترجمہ ہم ڈاٹ کیا کرتے ہیں وہ ایک چھوٹا سطوانہ ہوتا ہے

جو دوسرے سطوانہ میں اترتا چڑھتا ہے اگر سب سے اونچی ڈاٹ کے اوپر دس سیر فن کا

داب لگائیں تو یہ داب پانی کے اجزاء صغیر کے توسط سے ساری پانی میں پہونچے گا اور تمام

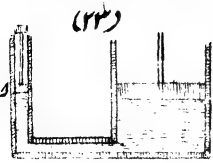
ڈاٹوں کو باہر کی طرف دس سیر کی داب اس جہت میں بائیکا جو پیکان بتا رہی ہیں جسے

معلوم ہوتا ہے کہ اوپر جو زور لگایا گیا ہے وہ پانی کے سیالی اجزاء کے سبب سطح کے ہر حصہ

میں جو اوپر کی ڈاٹ کی سطح کے برابر پہنچا ہے اور سیال کی سطح پر وہ عمود ہے اور دس سیر کی

برابر ہے + اب ہم کو یہ دیکھنا چاہئے کہ اگر ہم مختلف ڈاٹوں کی قد و قامت کو بدل دیتی ہیں

۲۲ شکل میں فرض کرو کہ ڈاٹ کا رقبہ ایک مربع انچ ہے اور ڈاٹ کا رقبہ ۱۰۰ مربع انچ



(۲۳)

اور آپر ایک داب ۱۰ سیر کا لگایا گیا ہو نیچے کی طرف عمل

کرتا ہے تو اوپر کے قانون کی موافق ڈاٹ ب کا

ہر ایک مربع انچ ۱۰ سیر واپس اوپر کی طرف دبے گا

اسلئے کہ آپر دس سیر کا داب ہو اور ڈاٹ ب کا رقبہ ۱۰ مربع انچ ہے اسلئے آپر داب

جو اوپر کی طرف عمل کرتا ہو ۱۰ x ۱۰ یعنی ۱۰۰ سیر ہو گا اور اس واسطے وہ اسی قدر بوجھ کو اوپر

اٹھائے گا پس اس سے معلوم ہوتا ہے کہ ایک سیال بڑی طاقتور کلون کا انتظام کر سکتا ہے پس اسلئے

کہ اوپر کی شکل کو تمام کل سمجھو۔ اسیر کا داب جو نیچے کی طرف عمل کرتا ہو وہ ۱۰۰ سیر داب

جو اوپر کو عمل کرے پیدا کر سکتا ہے پس ان ڈاٹوں کی خردی اور کلانی میں نسبت کی فراہم

پیدا کر کے فائدہ ملے گا (جو کل سے فائدہ ہو) کو صفا چاہیں ہاں سکتے ہیں مثلاً داب کا رقبہ

ایک انچ ہو اور داب ب کا رقبہ ۱۰ مربع انچ ہو اور ڈاٹ ب دس سیر وزن کے موافق سابق

کے دبائی جائے تو ب اوپر کی طرف ۱۰۰ سیر کی داب اوپر اٹھے گی جو ایک نہایت بڑا وزن ہے +

(۷۲) برا ماہ کا پریس +

برا ماہ صاحب نے اس اصول پر کلیں بنائی تھیں اسلئے بڑی ڈاٹ کو اوپر کی طرف بڑا وزن سے

اٹھایا جس چیزیں دبے لگیں برا ماہ کا پریس چیزیں دبائے کے لئے مشہور ہے۔ اُون -

روٹی وغیرہ اسی پریس کے سبب سے دبئی ہیں اور انکا بڑا حجم چھوٹا حجم بن جاتا ہے +

(۷۳) سیالات کی معاشرت +

اب تک ہم نے مائع کی وہ صورت بیان کی ہے کہ جس میں کہ وہ ظرف میں طبقت بند تھا اور

انتقال داب مرکب (سوری) بنا ہوا تھا اب ہم اسکی وہ صورت بیان کرتے ہیں کہ جس میں

ایک کھلے ہوئے ظرف میں بھرا ہوا ہے اس حالت میں اسکی سطح بالا کی کیفیت دریافت

کرتے ہیں شکل ۲۴ پر فرض کرو کہ ایک کھلے ہوئے ظرف میں پانی بھرا ہوا ہے اور سطح زمین پر

وہ رکھا ہوا ہے اب چونکہ مائع کا ہر جزو صغیر حرکت کرنے میں قید و آزاد ہوتا ہے تو جب

ساکن ہوگا تو ضرور ہے کہ کمین اب کی افزایش ایسی نہ ہوگی (۲۴)



کہ وہ اس جزو صغیر کو کسی جہت میں دھکیلے مگر سر

و اب ایسا ہوگا کہ وہ اپنے مقابل و متساوی داب سے

موازنہ کرتا ہوگا اب فرض کرو کہ کشش ثقل کے اثر سے ایک مقام مائل اب پر سطح آب

قائم ہوئی ہے۔ اب یہ صاف ظاہر ہو کہ بائیں طرف ایک جزو صغیر پر پانی کا بہت سا وزن

اور دائیں طرف ذرا بھی نہیں ہے۔ تو وہ داب بنے گا جسکو پانی کے اجزاء صغیر کی سب جہتوں

میں پہنچائینگے اور وہ جزو صغیر کو بکلی طرف دھکیلے گا۔ پس ایسے مقام پر پانی کے اجزاء

صغیر ساکن نہیں رہیں گے۔ اور یہی سکون کی حالت انکی جب تک رہے گی کہ سطح آب اس کشش

ثقل کے زور پر عموماً نہ ہوگی جو ان پر عمل کر رہا ہے اس حالت میں ہر روز فی طبق آب سطح

عمل کریگا جس طرح ڈاٹ یکساں لدی ہوئی اپنی سطح زیرین عمل کرتی ہے اور وہ کچھ اور

کام نہیں کریگا سوا اسکے کہ وہ اپنے زور سے پانی کے اجزاء صغیر کو باہم پہنچانا چاہے گا

جبکی موازنہ فراغت آب کر لگی +

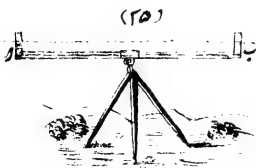
اس اوپر کے بیان سے ہم کو یہ خیال پیدا ہوتا ہے کہ سمندر کی سطح بالابھی افقی ہوگی

یعنی اپنے مقام پر وہ ناقول جہت پر عموماً ہوگی۔ سمندر کی سطح جب تھوڑی وسعت ملتی

ہے تو اسکو ہم سطح مستوی خیال کر لیا کرتے ہیں۔ مگر جب وہ وسیع ہوتی ہے یا کل سطح

اسکی لی جاتی ہے تو وہ کرہ زمین کی پوشش سمجھی جاتی ہے جسکی سطح گردی ہوتی ہے +

(۲۵) واٹر لیول۔



اس اصول کو کہ ایماحت کو قیام ایک لیول

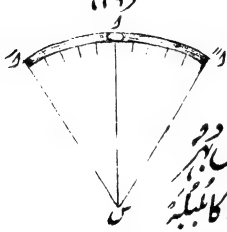
یعنی مہوار می پر ہوتا ہے۔ اسکی بنیاد بکار آند

آکر واٹر لیول میں کام میں لاتے ہیں۔

مثلاً ۵، میں فرض کرو کہ ایک طرف نلی کی شکل کا ہے جس میں پانی بہا ہوا ہے اور اسکے

سرے زاوئے قائمے بیچ کے حصہ کے ساتھ بنائے ہوئے مرکز ہوئے پس جب یہ آلہ ساکن ہو تو چاہئے کہ فی کے نیچے حصہ میں ہر دو صغیر ردائیں متقابل و متساوی ہوں اگر یہ نہ ہوگا تو اخبار صغیر ایک جہت میں یا دوسری جہت میں حرکت کریں گے اس سے معلوم ہو کہ بائیں طرف ثاقولی ارتفاع متون آبی کا برابر ہونا چاہئے دائیں طرف کے ثاقولی متون آبی کے پس اگر بائیں کے سرے سے اس کے سرے تک ایک خط کھینچا جائے تو وہ ٹھیک افقی ہوگا اور یہ حال اسکا ایسا صحیح ہوگا کہ گویا آ اور ب ایک طرف آب کے سطح کے متصل کے حصے میں +

(۵۷) سپرٹ لیول یا ایریل لیول (فادن العرق فادن الحجاب میں بہ نسبت دائر لیول (فادن الار) بہت آسانی ہے۔ اس کے اصول سمجھنے کے لئے ایک



منحرف منحنی فی شیشہ کی لوجو اس دائرہ کی محیط کا ایک حصہ یعنی قوس ہو جس کا نصف قطر بہت بڑا ہو اور اس کا مرکز س ہو اور اس فی میں دامن سپرٹ یا کوئی اور سیال بھر لیں مگر اس میں اتنی تھوڑی سی جگہ خالی چھوڑ دو کہ ایک ہوا کا بلبلہ

رہے۔ یہ ہوا کا بلبلہ ہمیشہ اپنا مقام سب اوپر رکھنا چاہے گا جیسا کہ اس کا مقام شکل ۵۷ میں دیکھا جاتا ہے اب اس تمام ترکیب کے کون کے گرد بائیں طرف سے دائیں طرف زاویہ ۱۸۰ پر گردش دینا چاہئے کہ اس صورت میں سب اونچے مقام پر ہوگا۔ اور اسی مقام پر بلبلہ موجود ہوگا +

اگر اس منحنی فی پر درجے بنادیں تو وہ اکیسا ہیما نیل بن جائیگی کہ بلبلہ کے مقام کے درجوں کو پڑھ کر ہم یہ بتا سکیں گے کہ اس آلہ نے مرکز کے گرد کتنا جاکر لگایا ہے۔ عملاً اس منحنی فی کو ایک چھڑو بات کے ٹکڑے میں جیسا کہ شکل ۵۸ میں دیکھتے ہو۔ اس درستی سے جڑ دینے ہیں کہ آلہ کا



افقی ہو تو ہوا کا بلبلہ عین وسط میں ہو اب اگر آلہ ذرا ایک طرف جکے گا تو بلبلہ عین وسط

درجہ پر نہیں بھر گا بلکہ کسی اور نقطہ پر پہنچے گا پس بلکہ نے مرکز کے جتنے درجہ دار حصے طے کئے ہونگے انکی قیمت معلوم ہونے سے معلوم ہو جائیگا کہ اگر کے جھکانے سے کتنے زاویہ مقام استوا سے سرکنا وقوع میں آیا +

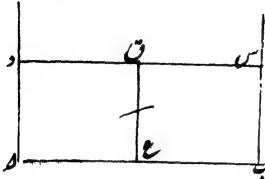
(۶۷) ارٹ زین ویل (کنوے)

کبھی کبھی نیچر میں واقع ہوتا ہے کہ زمین کے طبقہ اوپر میں ایک پانی کی تو ایسی زمین کے دو طبقوں کے درمیان آجاتی ہے کہ انیس پانی نفوذ نہیں کر سکتا۔ اس تو آبی کے حصہ زیریں میں پانی بہت دباؤ اس بلندی آب کے سبب ہوتا ہے کہ تو آبی کے اعلیٰ اور اسفل مقامات کے درمیان زمین کی سطح نیچے اس بلندی تو آبی سے ہو جو اسکے سبب نیچے مقام سے اسکے اعلیٰ مقام تک ہو اور اس میں ہم ایک کنواں تاریں یا اکھو دیں تو تو آبی کی تہ پر جو پانی کا داب پڑتا ہے وہ اس امر کے لئے کافی ہوگا کہ کنوے کے اندر پانی کو اسکے سرے تک چڑھا دے اور وہ اسکے اوپر بہنے لگے بلکہ فوارہ کی طرح چھوٹنے

لگے۔ ایسے کنوؤں کو آرٹ زین ویل (چاہ) اس سبب کہتے ہیں کہ زمانہ حال میں وہ اول اول صنع ان لوہے میں کھود گئے تھے مگر زمانہ قدیم میں بھی پہلے لوگ اس طرح پانی کا لٹا جاتا تھا (۶۸) ظروفوں میں جو مائعات بھر مول اس کا داب +

فرض کرو کہ ایک ظرف مائع سے بھرا ہوا ہو انکو یوں خیال کرو کہ یہ یالغ اضمی توؤں میں جنکا دل برابر تقسیم ہوا ہے تو ظاہر ہے کہ دوسری تو پہلے تو کی وزن کی برابر داب بٹھاتی ہے اور تیسرے تو دو دانو پہلا اور دوسرے توؤں وزن کو سہارتی ہو اور علیٰ ہذا القیاس پس دیکھو ان لوگوں کی افراط پر موقوف ہو اس مطلب یوں ادا کیا کرتے ہیں کہ کسی پہلے ظرف میں جو مائع بھرا ہوا ہو اسکی کسی تو کے اوپر داب مناسب اس کے عمق کے ہوتا ہے جو کسی سطح بالا سے نیچے ہوتا ہے یا مختصر طور پر یوں کہو مائعات کی شش نقل سے داب میں مناسب عمق کے پیدا ہوتے ہیں ایک کعبہ بنی میٹر آب مقطر کا وزن ایک گریم ہوتا ہے +

پس ایک طرف غاص پانی سے بھرا ہوا ہو تو پانی کا داب ایک مربع سنٹی میٹر کی سطح پر جو پانی میں ایک سنٹی میٹر ڈوبا جائے ایک کریم ہو گا حقیقت میں سطح ایک سنٹی میٹر لمبی کے وزن کو سہارتی ہے اسکے معنی میں کہ ایک کریم پانی اس کے اوپر ہی فرض کر دو کہ ایک طرف اب اس سے جسکی اطراف اسکی تہ پر جو ہیں اور اوپر سے وہ کھلا ہوا ہے اب قاعدہ کے رقبہ کے کسی حصہ کو



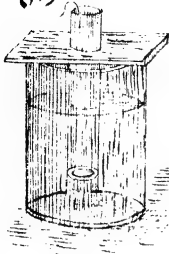
مثال کے لئے ایک ایچ مربع کو نقطہ کے فرض کر لو تو اس مربع ایچ پر مارنے کے لگا جو برابر اس ستون مالع کے وزن ہے

جسکا قاعدہ ایک مربع ایچ ہے اور جس کا ارتفاع وہ مالع کا عمودی عمق ہو جو سطح بالا مالع سے نیچے ہے پس اگر عمق ۸۸ ایچ ہو اور مالع پانی ہو تو بمقام ق قاعدہ کے ایک مربع ایچ پر داب اس ستون آبی کے وزن کی برابر ہو گا جسکا قاعدہ ایک مربع ایچ ہے اور ارتفاع ۸۸ ایچ ہے اس ستون آبی میں ۸۸ کعب ایچ ہونگے اور ایک کعب پانی کا وزن ... اولس (۵۰۰ چٹا کسٹ کے قریب) ہوتا ہے تو ایک کعب ایچ پانی کا وزن ۵۰۰ چٹا اولس اور ۸۸ کعب ایچ میں ۵۰۰ چٹا اولس یعنی قریب ایک پونڈ کے ہو گا پس یہ یاد رکھنا چاہئے کہ ستون آبی جسکے قاعدہ کا رقبہ ایک مربع ایچ ہو اور ارتفاع ۸۸ ایچ ہو اسکا وزن ایک پونڈ یعنی آدہ سیر کے قریب ہوتا ہے +

بالکل صاحب کا جو یہ قانون ہے کہ داب سب جہتوں میں عمل کرتا ہے جیسا کہ وہ اوپر کی جہت میں کرتا ہے ایسا ہی نیچے کی جہت میں پس کسی نو آبی کے داب کا اوپر کی جہت میں عمل کرنا اس سید سے سادہ تجربہ سے ثابت ہوتا ہے +

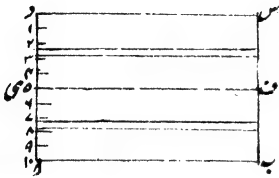
فرض کر دو کہ شیشہ کی ایک بری ملی ہے جسکے دو نو سرے کشادہ ہیں اور اسکا ایک سرا ایسا بنا لیا گیا ہو کہ اس کے اندر ایک شیشہ کا ڈھکنا لگ سکتا ہو اس ڈھکنے میں ایک خیط لگا ہوا ہے نلی سرے میں ڈھکنا اس طرح لگا ہوا ہے کہ وہ ایک کشادہ تلا بنا ہوا ہے اب خیط کو ہاتھ پر

کے کر اس نلی کو تلے سمت اکیلی یعنی طرف میں بوجو بالکل پانی سے بھر سوا ہوا اب اگر خطہ کو ہاتھ سے چھوڑ دو تو نلی کا کشادہ ملا اس جُدا نہیں ہوگا بلکہ تلے



کے ساتھ نہایت جستی کے ساتھ اس اب کے سبب لگا رہے گا جو پانی کا اوپر کی طرف ہی اب خود نلی میں سچ پانی داغنا شروع کر دو تب وقت نلی میں آب اندرونی کا ارتفاع اُس کے آب بیرونی کے ارتفاع کی برابر ہوگا اُس وقت نلی سے ملا جدا

ہو جائے گا جس سے ثابت ہوتا ہے کہ تلے پر اوپر کی طرف وہ داب پیدا ہوتا تھا جو اس ستون آبی کے وزن کی برابر تھا اگر اس تلے سے سطح بالائی آب ظرف تک پھیل ہاتھ پاگل کے قانون کے موافق ظرف کے پہلوؤں پر داب سب جہات میں ہوتا ہے اسلئے ظرف جو مائع بہا رہا ہے اسکے سب پہلوؤں پر داب ہوگا فرض کر دو کہ کسی ظرف کا قولی پہلو کو اب س د تعبیر کرتا ہے اور اس کی صورت قائم الزاویہ ہے اور مائع کی تہ پر اب ہے اور سر پر دس ہے

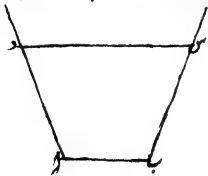


اور اسکے صین سطح میں ہی ق ہے جو سر اور تہ کا متوازی ہے اب پہلو کے دو قطعات متوازی اور متساوی لہو مقرر کر دو کہ ایک ان میں سے جتنا ہی ق ہے

نیچا ہوا تنہا ہی دوسرا اونچا ہوا بظاہر ہے کہ ہی ق کے نیچے کے قطعہ پر داب اس قطعہ سے زیادہ ہے جو اس کی برابر کا ہی ق کے متصل اوپر ہے اور جتنا یہ نیچے کے قطعہ پر داب زیادہ ہے اتنا ہی اوپر کے قطعہ پر یہ داب کم ہے پس ان دونوں قطعات پر جو داب ملے گا مجموعہ وہی ہے جو اس حال میں ہوتا کہ وہ نہایت قریب متصل ہی ق کے ہوتے ہیں اگر اسی طور کے ہی ق کے نیچے اور اوپر کے قطعات متساویہ کی دابوں حساب کریں تو یہ تحقیق ہوگا کہ ہی ق کے لے نقاط پر جو داب ہو وہ پہلی مذکور کی دابوں کا اوسط ہے۔ یہ سارا داب ہی ہے جو اس حال میں

ہوتا کہ کل پہلو کا عمق وہ ہو جو قیاس کا عمق ہو تا پس پہلو پر کل داب اس ستون مانع کے
 وزن کی برابر ہے جس کا قاعدہ سمت ناقولی پہلو بنا ہو اور پہلو کا نصف عمق اس کا علو یعنی ارتفاع ہو
 پس اگر ظرف کے عمق کی شکل کا ہو اور دیر سے کھلا ہو اور مانع سے بچا ہو تو اس کے ایک پہلو
 کل داب اس کے قاعدہ پر داب کے نصف ہوگا اسکی توضیح اور بھی اسطرح ہو جاتی ہے کہ پہلو کے
 اوہ عمق کو دس برابر حصوں میں تقسیم کرو اور یہ فرض کرو کہ پہلو کے اول حصہ پر جوہ اور آ کے
 درمیان ہر ایک سیوا تک تو ظاہر ہے کہ اس حصہ پر جوہ اور آ کے درمیان ہر سیوا داب ہوگا اور
 جوہ و آ کے درمیان حصہ ہوا پھر ۳ سیوا داب ہوگا اور علیٰ انہذا القیاس آخر حصہ پر جوہ اور آ کے
 درمیان ہے ۲ سیوا داب ہوگا۔ پس اس وجہ سے کہ آ سے ب تک یکساں اب عمق کے متقابل
 بڑھتا جاتا ہے اور وسط داب یا پنجویں حصہ پر ہوگا جو پہلو کی سطح پر برابر یکساں پھیلا ہوا ہے
 پس اسے ثابت ہوا کہ ظرف کے پہلو پر کل داب برابر اس ستون مانع کی برابر ہے جس کا
 قاعدہ برابر اس پہلو کے رقبہ کی برابر ہو اور جس کا علو یعنی ارتفاع برابر اس مانع کے نصف عمق
 کی برابر ہے جو ظرف میں بہا ہوا ہے یعنی پہلو کے اوہ سطح عمق کی برابر۔ اور چہن ظرف میں
 پانی بہا ہوا ہے اُنکے پہلووں کو ناقولی مانا ہے۔

اب فرض کرو کہ ایسے ظرفوں میں مانع بہا گیا ہے جنکے پہلو ناقولی نہیں ہیں بلکہ وہ مائل
 اندر کی طرف یا باہر کی طرف ہیں جیسے کہ نیچے دو شکلوں میں دیکھئے ہوئے ہیں +



جو شکل بائیں طرف بنی ہوئی ہو اسکا ثبوت کرتے ہیں کہ ظرف کے قاعدہ پر داب اس
 ستون مانع کے وزن کی برابر ہے جو سمت ناقولی میں قاعدہ پر قائم ہوتا ہو تو اس کے معلوم
 ہوا کہ وہ اس وزن مانع سے کم ہے جو ظرف میں بہا ہوا ہے۔ طرف میں جو مانع بہا ہوا ہے

اسکا وزن برابر ہے اس داب کے ثاقولی حصہ جو برتن پر پڑتا ہے مگر وہ کل قواعد پر نہیں پڑتا
 اسکا ایک حصہ مائل پہلوؤں پر پڑتا ہے۔ اب دوسری شکل پر خیال کرو کہ طرف کے قاعدہ پر
 جو داب پڑتا ہے برابر ہے اس ستون مائع کے وزن کے جو سمت ثاقولی میں قاعدہ پر قائم
 ہوتا ہے اس سے معلوم ہوتا ہے کہ وہ اس کل مائع کے وزن سے زیادہ ہے جو طرف میں بلر ہوا
 ہے۔ پس اس صورت میں جیسے کہ پہلی صورت میں مائع کا داب تمام طرف پر ہے جو اسے کسکتا
 ہے۔ اسی واسطے مائع پر فراحت برتن کرتا ہے مگر اس صورت میں فراحت کا ثاقولی حصہ مائل
 پہلوؤں کا نیچے کی طرف ہوتا ہے۔ پس اس فراحت اور قاعدہ کی فراحت میں جو اوپر کی
 طرف ہوتی ہے فرق ہو رہا ہے طرف کے مائع کے وزن کے پس اس کے عام نتیجہ یہ پیدا
 ہوا کہ طرف کا ایک سلسلہ ایسا جگہ قاعدے سطح پر مل دے کہ۔ جسے آپس میں برابر نہیں
 اور سب اوپر سے کھلے ہوئے ہیں اور سب میں ایک ہی مائع بھرا ہوا ہے اور طرف کی صورت
 خواہ کچھ ہی ہو۔ پالے کی۔ لوٹے کی۔ کنٹر کی۔ لٹیا کی۔ تو ہر طرف کے قاعدہ پر داب ایک ہی
 ہوگا۔ جو برابر ہوگا اس ستون مائع کے وزن کے جو قاعدہ پر سمت ثاقولی قائم ہے
 یہ مسئلہ بھی تراجمت انگیز ہے فرض کر کہ طرف کی صورت ایسی ہو جسے کہ شکل میں بنی ہوئی
 ہے۔ اسکی ٹونٹی پتلی اور خالی نگلی ہوئی ہے اس طرف میں پانی بھر دیا کہ اسکا

خالی حصہ بالکل ٹونٹی سے دیکھ بھر جائے تو طرف

کے قاعدہ پر جو داب سے تعبیر ہوا ہے داب برابر ہوگا

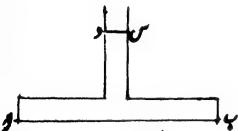
اس ستون مائع کے وزن کے جو داب پر قائم ہوتا ہے

اور اس درپہنچتا ہے۔ اب ظاہر ہو کہ یہ وزن کہیں زیادہ اس مائع کے وزن سے ہوگا جو

طرف میں بھرا ہوا ہے۔ اب اوپر کے بیانیوں کی توضیح مثالوں سے کرتے ہیں

مثال ایک کعبہ دی سی میٹر اندر سے خالی ہے اور سر پر سے کھلا ہوا ہے اور پانی سے

بھرا ہوا ہے تو اسکی تہ پر اور پہلوؤں پر داب کیا ہوگا جو اب غن ٹونٹی میٹر سے فوٹہ کے



ہر ایک مربع سنٹی میٹر پر دابہ ہر ہوگا اس ستون آبی کے وزن کے جسا قاعدہ ایک سنٹی میٹر
 اور ارتفاع سنٹی میٹر ہے یعنی اگر ہم دابہ کی سی میٹر میں ۱۰۰ مربع سنٹی میٹر ہوتے ہیں تو
 تہ پر کل دابہ $10 \times 100 = 1000$ اگر ہم دابہ کی سی میٹر میں ۱۰۰ مربع سنٹی میٹر ہوتے ہیں تو
 اور تہ اس کو سہارا ہے۔ اب اس کے پہلوؤں پر خیال کرو چونکہ بموجب قانون باکل حساب
 دابہ سب جہات میں پہنچتا ہے تو پہلوؤں میں سے ایک پہلو کی تہ کے نہایت چھوٹے
 پیمانہ واحد رقبہ پر دابہ اس ستون آبی کے وزن سے تعبیر ہوگا جسا قاعدہ یہ رقبہ ہے
 اور سنٹی میٹر دابہ اب اس کے برخلاف پہلو کے سر کے رقبہ کے پیمانہ واحد جزو پر دابہ
 بالکل ہوگا اس لئے کہ وہ ٹھیک پانی کے سر پر واقع ہے پس ایک پہلو پر دابہ وفاقیت
 دابوں کے اوسط سے تعبیر ہوگا یعنی اس ستون آبی کے جو پہلو کو دبا رہا ہے اس کا
 ارتفاع برابر ہے یعنی سنٹی میٹر کے پہلو کا رقبہ سنٹی میٹر ہے اس سے معلوم ہوا
 کہ $100 \times 100 = 10000$ اگر ہم دابہ ہر پہلو پر ہوگا پس اگر کوئی پہلو دیا ہو کہ قبضہ کے
 قدیم سے تہ سے باہر کی طرف حرکت کر سکتا ہو تو ضرور ہوگا کہ کسی مناسب مقام پر ایک
 دابہ 100 اگر ہم کالگا میں جو اندر کی طرف دبائے تاکہ وہ پانی کی دابہ کی فراہمیت کرے
 جو اس کو باہر کی طرف دھکیلنا چاہتا ہے +

مثال ایک طرف میں پانی بہا ہوا ہے جسا عمق ایک ٹی سی میٹر ہے اور اس کے پہلوؤں
 میں ایک پہلو قائم الاویہ جس کی تہ ایک ٹی سی میٹر ہے اور یہ پہلو 5 بر مائل ہے تو بتاؤ
 اس پہلو پر کل دابہ کیا ہے؟ جواب اس پہلو کی کل سطح سنٹی میٹر $100 \times 5 = 500$ اور اس
 پہلو کے ایک مربع سنٹی میٹر پر پہلی مثال کی طرح دابہ کا اوسط $100 \div 5 = 20$ اگر ہم دابہ
 بموجب قانون باکل متعامود وار پہلو پر عمل کرتا ہے پس کل دابہ اس پہلو پر $500 \times 20 = 10000$
 (۷۹) اب تک ہم نے اس طرف کی دابہ کا ذکر کیا ہے جو پانی بھر گیا ہے لیکن اگر سوا
 پانی کو کسی اور مائع سے طرف بھرا جائے تو دابہ کچھ اور ہوگا مثلاً اگر مائع پارہ ہو سوا پانی

پانی سے ۹ سو ۸ گنا وزنی ہوتا ہے تو جن دلوں کا حساب ہم نے پانی سے کیا وہ اسی نسبت کا زیادہ ہو جائیگا اور اگر مائع اعلیٰ ہو جو حجم بہ حجم پانی سے ۸ گنا وزنی ہوتی ہے تو اسی سبب دابہ میں کم ہو جائیں گی حقیقت میں اب مائع کی کثافت کے متناسب ہونگو۔

(۸۰) جیسا یعنی تیز یا نام اسکے اول کئی تہیدیں اس دفعہ کی مصنوں میں کہتے ہیں۔

(۱) مائع میں ڈبو کر ان کا حجم دریافت کرنا۔

جو اجسام باقاعدہ یعنی منظم مثل کعب یا کرہ کے ہیں تو انکی جسامت کو ہم علم حس کے قواعد موافق دریافت کر سکتے ہیں مثلاً کسی اینٹ کا ۹ انچ طول اور ۳ انچ عرض اور ۲ انچ سمک ہو تو اسکی جسامت کعب بنچوں میں ۹ اور ۳ اور ۲ کو باہم ضرب دینے سے ہو کہ کعب بنچ معلوم ہو جائیگی مگر جو اجسام بے ذول غیر منظم بے قاعدہ ہوتے ہیں اور انکی شکل صورت کا کوئی ذہنگ نہیں ہوتا جیسے کہ کوئی گولہ یا کڑھیا اور پتھر کا ٹکڑا ہو تو انکی جسامت دریافت کر کے واسطے قواعد نہیں بیان ہو سکتے۔ یہی سبب کہ ہم اجسام جامد کا اندازہ انکے اوزان سے کیا کرتے ہیں انکے حجم سے نہیں کی تے مثلاً یہ کہنے کے فلاں جسم اتنے سیراتے چھٹانک کا ہے یوں اندازہ نہیں کر سکتے کہ اتنے کعب اور اتنے کعب بنچ ہے۔ برخلاف اسکے مایعات کا اندازہ حجم سے کیا کرتے ہیں اور وجہ اسکی یہ ہے کہ انہیں ایک خاصیت تشکل ایسی ہے کہ وجہ نظر میں ہوتے ہیں اسی کی شکل خود قبول کر لیتے ہیں اور طرف کا کوئی گوشہ خالی نہیں چھوڑتا جس میں وہ اپنی جگہ نہیں کرتے +

اب ہم مایعات کی اُس خاصیت عظیم تشکل کو کہ جس طرف میں ہوتے ہیں اسی کی شکل بن جاتے ہیں اجسام جامد کے حجم دریافت کرنے کے اندر استعمال کرتے ہیں۔ فرض کرو جسم جامد یا سائے کے مائع میں چھوڑنے سے ڈوب جاتا ہے پس اگر ایک طرف پانی سے بر کیا جائے اور اس میں جسم رکھا جائے تو وہ اپنی حجم کی برابر پانی کے حجم کو اپنی جگہ سے ہٹا دیگا۔ اب یہ امر کہ مائع سے بھرے ہوئے طرف میں جسم جامد رکھا جائے کسی طرح سے ہو سکتا ہے + اول تو یہ کہ کوئی

طرف پانی سے لبالب بھرا ہوا ہو اور اس کا سوا بھی رہتا ہو کہ اس میں جسم جامد کو رکھ سکتے ہوں
 تو جب جسم جامد کو اس میں کہیں گے تو پانی چمک کر گرے گا اس پانی کو بہت احتیاط کے
 ساتھ ایک ظرف رکھیں طائر ہے کہ یہ پانی حجم میں برابر جسم جامد کے حجم کے ہو گا پس اس پانی
 کو ایک محوٹ پیلنے میں ڈال کر ناب لیں اس محوٹ پیلانہ میں مساحت حجم کے لئے خطوں
 کی نشان دہی ہوتے ہیں پس یہ نشان اس پانی کا حجم بتلایگا اور اس سے جسم جامد کا حجم معلوم
 دوم یہ کہ ایک ظرف کو جس کا ایک حصہ پانی سے بھرا ہو اور ایک حصہ خالی ہو اور اس میں خوب
 دیکھ لو کہ کس ہمواری کے درجہ تک پانی کھڑا ہوا ہے۔ اب اس میں جسم جامد کو رکھو جو
 کر اس کی تہ پر بیٹھو تب تو ظاہر ہے کہ اس کے ڈوبنے سے پانی اوپر کو اٹھے گا اس اٹھنے ہو
 پانی کو دیکھو کہ ظرف کے کس درجہ ہمواری پر وہ اٹھا ہے پس ان دو ہمواریوں کے درمیان
 پانی کا جتنا حجم ہو گا اتنا ہی اس جسم جامد کا حجم ہو گا اگر ظرف کی شکل ایسی ہو کہ اس کا
 قاعدہ قائم الزاویہ ہو اور اس کے کنارے قاعدے پر سیدھے عمود وار کھڑے ہوں تو
 ضمن دفعہ ۱۰ کی مثال میں جسطرح حجم نکالا تھا اس طرح پانی کا حجم آسانی سے معلوم ہو جائیگا
 اوپر ہم نے یہ فرض کر لیا تھا کہ جسم جامد پانی میں ڈالنے سے ڈوب جائے مگر بہت
 اجسام جامد ایسے ہوتے ہیں کہ وہ پانی میں نہیں فر دیتے مثلاً لکڑی ہے کہ وہ پانی میں کہا
 ڈوبتی ہے تو ایسی صورت میں ہم کسی باریک تار سے یا کسی اور شے سے جسم جامد کو ایسا
 ڈباویں کہ وہ ایک دفعہ ڈوب جائے پس جب وہ یوں ڈوب جائے تو پھر وہی عمل کرنا چاہئے
 جو اوپر بیان ہوا۔ ایک دوسری صورت بھی ایسے اجسام کے حجم دریافت کرنے کی ہے کہ ہم اس
 ساتھ کوئی جسم لیا لگا دیں کہ وہ خود ڈوبتا ہو تو وہ اپنے ساتھ دوسرے کو بھی ڈوبے گا
 آپ تو ڈوبے ہیں لے تجھے بھی لے ڈونگیے۔ پس ان دونوں کا حجم ملا کر دریافت کریں اور
 اور پھر اس ڈوبنے والے جسم کا حجم جدا دریافت کریں پھر پہلے محبوبہ کے حجم میں اس حجم کو
 تفریق کریں تو حاصل تفریق اس جسم جامد کا وزن ہو گا۔

جس ترکیبے کل جسم کا حجم دریافت ہوتا ہے اس ترکیبے جزو جسم کا بھی حجم معلوم ہو سکتا ہے بشرطیکہ وہ حصہ لیا ہو کہ کسی ایک سطح قطع بھی ہو سکتا ہو۔ جتنے حصے کا حجم دریافت کرنا مطلوب ہوا سکوروئے آب کے نیچے ڈبو دواوریہ دیکھ لو کہ ظرف میں جو پانی سے کہاں بھرا ہوا تھا کتنا پانی باہر نکل گیا۔ یا اگر ظرف پانی سے پورا نہ بھرا ہوا تھا تو پانی بونے سے کتنا پانی اوپر کو اٹھا۔ پس دونوں صورتوں میں حجم معلوم ہو جائیگا لیکن اجسام جامدگی حالت میں ہوتی ہے کہ ان کے حجم دریافت کرنے میں شکل پیش آتی ہے مثلاً وہ پانی میں گھلتا یا گھٹتا ہو جیسے شورہ یا تنخل لیا ہو کہ اسکے مسامات میں پانی نفوذ کرتا ہو تو پہلی صورت میں ایسے مائع کی تلاش کرنی چاہئے کہ جس میں نہ گھلتا ہو اور دوسری صورت میں کسی ایسی خیر سے وارنش کرنی چاہئے کہ وہ پانی کو اندر نہ جانے دے +

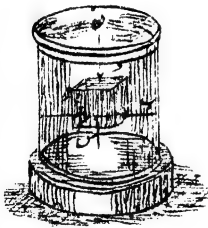
ضمن (ب) مایعات میں جو اجسام جامد غرق ہوں ان کا وزن اوپر کی ضمن میں ہم نے مایعات میں جام جامد کے ڈوبنے کا حال لکھا ہے اور اس سے اجسام جامد کی حجم یعنی جامدیت دریافت کرنے کی ترکیب بتلائی ہے۔ مگر کوئی اصول مکینک نہیں بیان کیا بلکہ فقط اس علم مساحت کے ایک قاعدہ کو بیان کر دیا ہے۔ مگر اب ہم اسکے مسائل عظیم علم مکینک کے کام میں لاتے ہیں۔ فرض کرو کہ ایک شخص پانچ سیر بھرجا تھو میں لے اور اسکو رسی کے ایک سرے میں باندھے اور دوسرے سرے کو ہاتھ میں پکڑ کر اس بھرجو بڑے ڈول میں جکے اندر وہ حمل کے ڈبو دے۔ اب اگر ڈول کے پینڈے میں بھرج بیٹھ گیا تو اسکے ٹھانے میں ہاتھ کو کچھ بھی ایسا زور کام میں لانا نہیں پڑے گا۔ لیکن اگر بھرج ڈول کے پینڈے کو نہیں بیٹھتا تو ہاتھ کو بھرج کا وزن اس وزن سے کم معلوم ہو گا کہ ہاتھ میں لگنے کے وقت تھا۔ اور بھرج پانی میں نہ بیٹھ لایا گیا تھا وہ پانچ سیر کی جگہ تین ہی سیر کا ہاتھ کو معلوم ہو گا۔ یہ ایک ایسا امر نفس لامر سی کر چیاں تک چاہو اس کو آزمائو۔ لیکن اس سے یہ قاعدہ کلیہ نکال سکتے ہیں کہ جب ایک مادی جسم کسی ایسے مائع کے اندر لٹکاؤ کہ جس میں

دوب جائے تو اسکا وزن یہ معلوم ہوگا کہ گھٹ گیا۔ حقیقت یہ کہ اس وزن جسم کے وزن کو
 مالچ نے سہارا اور یہی طرف دیدیا ہے جس سے یہ وزن گھٹا ہوا معلوم ہوتا ہے۔ مگر وزمرہ
 کی بول جال میں یہ بولا جاتا ہے کہ مالچ کے اندر اجسام جامد کے وزن کی ایک حصہ کم ہو جاتا ہے
 اب یہ امر تو تحقیق ہو گیا کہ وزن کم ہو جاتا ہے۔ البتہ امر کا تحقیق کرنا باقی رہا کہ وزن
 کم ہوتا ہے اسکی مقدار کیا ہوتی ہے۔ تو اس کے واسطے یہ قانون تحقیق ہوا ہے کہ جب ایک
 جسم جامد کسی مالچ کے اندر لٹکایا جائے تو اسکا وزن اتنا کم ہو جاتا ہے جتنا کہ اس مالچ
 کا وزن ہے جو حجم میں برابر جسم جامد کے حجم کے ہے یعنی مالچ کا ہم حجم ہے۔ یا اس معنوں
 کو یوں ادا کرو کہ اتنا وزن کم ہوتا ہے جتنا کہ ہٹے ہوئے مالچ کا وزن ہوتا ہے اور
 جس پتھر کا ذکر کیا ہے اسکا وزن پہلے ڈوبنے سے ٹھیک ٹھیک دریافت کرو اور پھر جب
 اسکو ڈبو تو بجائے اسکے کہ سنی کے سرے کو ہاتھ میں پکڑو کسی میزان کے بازو میں باندھ
 یا کسی کمافی میں جو تولنے کی ہو لگا دو تو اسے پانی کے اندر بھی اسکا وزن صحیح دریافت ہو جائے گا
 اب پہلے وزن میں اس وزن کو تفریق کرنے سے یہ معلوم ہو جائے گا کہ پتھر کتنا وزن میں
 کم ہے اور موجب ضمن سابق کے ہم اس حجم مالچ کا وزن جبکا قائم مقام جسم جامد ہوا ہو اور
 اس کے حجم کی برابر حجم رکھتا ہے دریافت کر لینگے۔ پس ان دونوں وزنوں کا مقابلہ باہم کر کے
 قانون مذکور کی صداقت کو دیکھ لینگے کہ وہ ثابت ہو۔

ہم نے اوپر قانون مذکور کی صداقت جدا جدا وزن کر کے دکھلائی ہے۔ مگر یوں بھی
 اسکی تصدیق ہو سکتی ہے کہ جب تک پتھر پانی کے اندر نہیں ڈبویا گیا تھا ہاتھ اس کے سارے
 وزن کو تھامے ہوئے تھا۔ اب ایک طرف تو جسکے کنارے عمود وار ہوں تو جب اس میں پتھر
 کو ڈبو دے تو جس وزن سے ہاتھ کو انفرغ حاصل ہوا ہے وہ کسی نہ کسی طور سے طرف
 پر ہٹ گیا اور اس سے یہ نتیجہ ضرور نکلے گا کہ اسکی برابر اب قاعدہ طرف پر ہوگا اور طرف
 کے اندر داب پڑنے سے زمین یا کسی اور چیز پر جسکے اوپر طرف رکھا ہوا ہے اتنی ہی

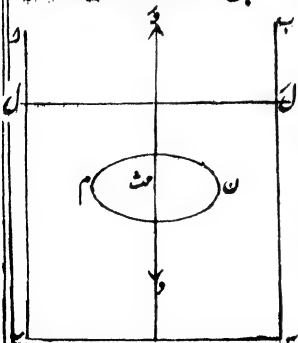
افرائش داب ہوگی مثلاً ایک طرف پانی سے بھرا ہوا اس کو کسی میزان میں کھد کر
دہڑا کر لو اور پھر تھکر کو طرف کے اندر لٹکا دو تو پھر کرا اندر جانے سے اس کے حجم کی برابر پانی طرف
سے باہر نکل جائیگا مگر جو میزان کی کمائی ہو وہ اس کے درجہ سابق پر قائم رہے گی اور پہلا ہی
وزن بتلائیگی پس اس سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ پھر کو ڈوبنے سے جتنا اپنے وزن سے
انفرغ حاصل ہوا ہے وہ اتنا ہی جتنا کہ اس کے ہم حجم پانی کا وزن ہے اس مضمون کو
طرح سے بھی بیان کرتے ہیں +

ضمن (ج) مائع میں جسم ڈوبا جائے وہ کتنی داب کو سہارتا ہے
جب مائع میں ایک جسم جا ڈوبا جائے تو یہ ظاہر ہے کہ طرف کے بھلو جن دابوں کو
سہارتے ہیں وہ داب اس جسم کا مد کی سطح بیرونی پر بھی اثر کرینگے کیونکہ باہیات موجب
قانون پاسکل داب تمام جہات میں پیدا کرتے ہیں اب اس بات کو تم کو آسانی سے سمجھانا
ہے کہ داب جب کو جسم متفرق سہارتا ہے وہ ایک دوسرے کو زائل نہیں کرتے بلکہ اس کا ایک
مائل ہوتا ہے جس کا میلان یہ ہوتا ہے کہ جسم کو اوپر کی طرف حرکت دے۔



فرض کرو کہ کسی پانی کے حجم میں جکے چاروں کنارے
سمت ثاقولی میں ہیں ایک کعب جسم ڈوبا گیا ہے۔
تو ظاہر ہے کہ اوکے دو متقابل رخوں اور تہ پر فقی
داب کی شدت ایک ہی ہے کیونکہ وہ ایک ہی عمق کے نیچے
عمل کرتے ہیں اور چونکہ وہ متقابل جہات میں ہیں اسلئے
وہ ایک دوسرے کی موازنت کرینگے۔ اسلئے انکا اثر فقط جسم پر یہ ہوگا کہ وہ اُن کو ہچکس
مگر اُن کو اپنی جگہ سے نہیں سرکائیگے۔ لیکن جو دوسرے کے رخوں پر جو ثاقولی داب
اثر کرتی ہیں وہ ظاہر غیر مساوی معلوم ہوتے ہیں۔ کیونکہ اول رخ اس ستون آبی کے
نیچے دبا ہوا ہے جس کا قاعدہ د کا رخ ہے اور ارتفاع دن ہے اور نیچے کا رخ اس

ستون آبی کی داب سے اوپر کی طرف دتا ہو یعنی اسکو سہارا ہے جسکا قاعدہ خود پرخ ہے اور ارتفاع سن ہو پس کعب و پر کی طرف اُس سے سہارا پاتا ہو جو ان دونوں دابوں کے فرق کی برابر ہے اور یہ فرق طائر اوس ستون آبی کی برابر ہو جسکا قاعدہ اور ارتفاع وہی ہے جو کعب کا۔ اس استدلال سے ایک عجیب نتیجہ نکو یہ حاصل ہوتا ہے کہ کسی جسم کو مائع میں بویں تو وہ اوپر کی طرف اُس اب سے سہارا پاتا ہے جو برابر اس حجم مائع کے وزن کے ہے جس نے اسکو مٹایا تھا۔ اسی مضمون کو یوں بھی ثابت کیا کرتے ہیں کہ طرف اُپر میں کچھ مائع بھرا ہوا ہے جسکی سطح بالال کی ہو اور وہ ساکن ہو اب اگر یہ فرض کریں کہ کوئی حصہ اس مائع کا کسی صورت مَن کا جاد ہو گیا مگر اُسکی کچھ اندرونی ساخت و کثافت و خاصیت میں فرق نہیں آیا تو بھی یہ ساکن رہے گا اسلئے کہ کوئی نیاز اور اس کے اندر محل انداز نہیں داخل ہوا۔ فقط منجمد ہونا قطعاً کی حرکت کی قابلیت کو دور کرتا ہے۔ چونکہ یہاں پہلے ہی سکون تھا تو منجمد ہونے سے پہلے ہی حرکت سے اٹھ کر رہا اسلئے مائع کا جو حصہ کہ منجمد ہو گیا وہ سکون کی حالت میں رہے گا اور اپنے مقام کو نہیں بدلے گا اور مائع کے مرکز میں آویزاں رہے گا اب یہ ظاہر ہے کہ وہ بہ نسبت اپنے وزن ایک میلان اُس خط ثاقولی سمت میں ڈوبنے کا رکھتا ہے جس کے مرکز ثقل سمت سے کھینچا جائے اور جن ور سے کہ وہ اس خط میں



جاہتا ہے وہ برابر اس کے وزن کے ہے +
لیکن جب وہ اپنے وزن کے سبب نیچے کو نہیں ٹھکتا
تو وہ اپنے گرد کے مائع سے ایسی داب پاتا ہے
جسکا حاصل ایک مساوی اور مقابل مٹ و کے ہو
اسواسلئے وہ خط سمت دین اور پر کی طرف عمل کرتا
ہے جسکا وزن جبریت مَن سے بغیر ہوتا ہو +

اب یہ ظاہر ہو کہ اگر یہی جبریت مذکور اپنی ساخت میں بھی بدل جائے مگر اُس کی

اور العباد ثلاثہ برستور ہیں تو بھی وہ اپنے گرد کے مائع کی دالوں کا ایسا ہی تابع رہے گا جس کی پہلے تھا اور ایسا وسط پہلے زور سے وہ اوپر کی طرف اٹایا جائیگا۔

پس اب اس سے یہ نتیجہ نکلا کہ اگر کوئی جسم جامد خواہ کسی صورت اور العباد ثلاثہ کا ہو کسی پانی کے اندر بالکل ڈبو جایاے تو اس کی سطح بیرونی پر مائع کی داب ایسی ہونگی جس کا حاصل ایک اکیلا زور ہو گا جو مقدار میں برابر اس مائع کے وزن کے ہو گا جس کو اُس نے ہٹا دیا اور اس کی جہت اُس خطا ثاقوی میں اور ہر طرف ہوگی جو اُس ہٹے ہوئے مائع کے مرکز ثقل سے کھینچا جائے اگر حجم کی کثافت ایک ہی ہو تو یہ مرکز داب جسم کا مرکز ثقل ہوگا۔

خلاصہ یہ ہے کہ جب کوئی جسم پانی کے اندر اویزاں ہوتا ہے تو کشش ثقل جو اسکے وزن کو تعبیر کرتی ہے اس کو پیچے کی طرف لیجانا چاہتی ہے مگر چونکہ وہ ساکن ہوتا ہے تو ایک چاہئے کہ اُس کے وزن کے مقابل مساوی موازنہ کرے اور یہ زور اس پانی کے داب سے ملے گا جو پانی کے سطح پر ہوتا ہے پس اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ پانی کی سباحت یعنی تیر لہری کی قوت کافی ہوتی ہے کہ وہ اچھل مد کے وزن کی موازنہ کرے جو اس میں ڈوبا ہوا ہے اور اُس کی بڑا کثافت رکھتا ہو اگر ایک جسم کسی سیال میں ڈبو جایاے اور اس کی کثافت اس سیال کی کثافت سے زیادہ ہو تو سیال کا داب اوپر کی طرف کافی نہیں ہوگا کہ وہ جسم کے وزن کو مغلوب کرے مگر وہ اس وزن کو اتنا کم کر دے گا جتنا سیال کا وزن ہے جس کی جگہ وہ جسم قائم ہوا ہے سیال ایسا جسم ڈوب جائیگا اور اگر اُس کو ڈور سے سیال کے بیچ میں تھامو گے تو وہ وزنی جسم کی طرح عمل کرے گا مگر اس میں ڈور ہرگز نہیں ہوگا جو اُس کل وزن میں ہے بلکہ اس زور میں سے اُس کے جسم کا وزن کافی ہوگا۔ جسم سیال سے ہلکا ہوگا تو وہ سیال میں ڈوبے گا نہیں مگر اُس کے جسم کا وزن ڈوب جائیگا پس اس حصہ کے جسم کا وزن اس حصہ کے جسم کا وزن اس کل جسم کے کل وزن کے برابر ہوگا مثلاً ایک کعب لکڑی کی کثافت = دو کثافت پانی اور وہ پانی کے برے برتن میں

ڈوآلی لکھی تو بتاؤ کون سا حصہ لگا غرق ہوگا۔

ڈوبنے

جواب۔ آٹھ دسواں۔ اس واسطے کہ پانی کے اس حجم کا وزن جو لکڑی کے آٹھ دسویں حصہ کے

سے ہٹا ہے برابر ہے لکڑی کے کل وزن کے +
(۸۱) وزن مخصوص (۱) اصول حکیم ارشمیدس میزان آب و صحت

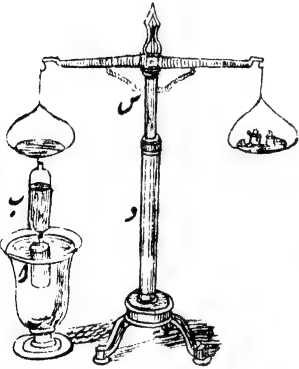
سم نے اوپر کی دفعہ میں بیان کیا کہ مائع میں جو جسم ڈبو یا جائے اُس پر وزن دہرا کر دیتے ہیں
اکنے و گشتش نقل کا جو اُس کو نیچے لانا چاہتا ہو دوسری قوت سباحت کا زور جو اُس کو اوپر
لیجانا چاہتا ہے اور

یہ زور سباحت

ہے ہوئے مائع کے

وزن کی برابر ہوتا ہے

اسی واسطے کسی جسم کا وزن جو ہوا میں ہوتا ہے
اُسے مائع کے اندر کم ہو جاتا ہے اور یہ کمی
ہم ہی ہوئی مائع کے وزن کی برابر ہو چکی ہوتی ہے
اس اوپر کے اصول کو یوں بیان کیا کرتے
ہیں کہ جو جسم پانی میں ڈبو یا جاتا ہے اُس کا



وزن اُسی مائع کے وزن کی برابر کم ہو جاتا ہے جس کو وہ ہٹاتا ہے۔ مثلاً ایک جسم کا وزن
... اگر گین ہوا اور جب اُس کو پانی میں ڈبو یا تو اُسے ایک انچ پانی ہٹ گیا تو اُن پانی کے اندر

۱۰۰۰ - ۲۵۲ = ۷۴۸ گریں وزن میں ہوگا (ایک کعبہ پانچ پانی کا وزن = ۲۵۲ گریں)

اس اصول کا موجب حکیم ارشمیدس تھا۔ اسلئے اُس کا نام اصول ارشمیدس رکھا گیا ہے۔

وہ بہت کام میں آتا ہے اور میزان آب و صحت سے وہ تجربہ ثابت ہوتا ہے۔ یہ میزان ایک معمولی
میزان ہوتی ہے اُس کے ہر لمبے کے نیچے ایک ہک کا نشان لگا ہوا ہوتا ہے اور سلاخ اس

ایک مجوف اسطوانہ میں اوپر چڑھتی ہے اور میزان کی ڈنڈی سلخ اس پر لگی ہوئی ہوتی ہے اور اس سلخ کو بیچ ن کے ذریعہ سے کسی مقام پر قائم کر سکتے ہیں اب میزان کی ڈنڈی کو لگا کر ایک برنجی اسطوانہ مجوف ب کو کسی پڑے کے نیچے لگا دو اور اس کے نیچے ایک ٹھوس اسطوانہ آ لگا دو جسکا حجم برابر اسطوانہ مجوف کے طرف کے ہواب دوسرے پڑے میں ایسے بٹ چڑھاؤ جو ان اسطوانوں کو ٹھیک تولے۔ اب مجوف اسطوانہ میں صاف پانی لیا اب بھرو تو اس سے موازنہ میزان میں خلل واقع ہوگا لیکن اسی وقت ایک طرف پانی سے بھرا ہوا ٹھوس اسطوانہ کے نیچے لاؤ اور اس میزان کی ڈنڈی نیچے کر کے ڈوبو اور اسے اس ٹھوس اسطوانہ کو اس میں ڈوبو دیں تو پھر موازنہ بحال ہو جائیگی۔ اس واسطے کہ پانی میں ڈوبنے سے اسطوانہ کا اتنا وزن کم ہوتا ہے جتنا کہ پانی اسطوانہ ب میں ہوا اور اسطوانہ ب میں اتنا پانی ہے جتنا کہ حجم اسطوانہ آ کا ہے۔ پس اس سے معلوم ہوا کہ اسطوانہ آ اتنا وزن میں کم ہوا جتنا کہ اس کے حجم پانی کا وزن ہے جس اصول مذکور ثابت ہوا۔

(ب) روایت و حکایت ارشمیدس

ایک زمانہ قدیم سے روایت چلی آتی ہے کہ حکیم ارشمیدس اس اصول کو یوں ایجاد کیا کہ سیرکیوز کے قبران میں رونے جو پیر (مشری) دیوتا کے بت کے واسطے ایک تاج بنوایا تھا اور سنار کو اس کے بنانے کے لئے، ابو نڈرہ سیرا سونا دیا تھا سندر گہر بہت بھروسہ اور سندول تاج بنا کر لا جا جسکا وزن سونے کی برابر ابو نڈرہ تھا۔ مگر اس کے حجم اور خوبصورتی کو میریون عجیب دیکھا تو اس کے دل میں شبہ پیدا ہوا کہ ضرور سنار نے اس سے سونا چیر لیا ہے اور اسکی جگہ چاندی ملا دی ہے۔ اس حکیم ارشمیدس کو ملا کر کہا کہ جناب حکیم صاحب آپ کوئی حکمت ایسی ایجاد کریں کہ جس تاج کے کھوٹے کھرے کا حال محل جائے اور وہ نہ توڑ جائے نہ تبا یا جائے۔ اب حکیم صاحب اس عقدہ کے حل کرنے کے لئے رات دن فکر و اندیشہ میں ڈوبے رہتے تھے اتفاقاً وہ ایک ن حوض پر نہانے گئے حوض پانی سے بہا لیں اور ہوتا

حکیم صاحب جو ہیں اُسے اترے وہیں اُسکے کناروں سے پانی چھلکا۔ اب حکیم صاحب نے اول
یہ دیکھا کہ حوض میں میرے اترنے سے پانی اُسکے کناروں سے چھلک کر باہر گیا ہے دوسرے
انگوٹھے محسوس ہوا کہ ہوگی نسبت میرے اعضا جسمانی پانی کے اندر کچھ ہلکے ہو گئے ہیں اور
وہ آسانی سے متحرک ہو سکتے ہیں پس اتنا یہ اشارہ اس دانشمند کے لئے کافی تھا۔ وہ ایسا
خوشی کے جوش میں آیا کہ حوض سے نکل کر نکجا بھاگا اور شہر کے بازاروں میں دُند چاٹتا
چلا کہ وہ پالیا وہ پالیا۔ یوں گھر پہنچ کر لئے ایک ظرف کو پانی سے بھرا اور تاج کے
ہم وزن دو حجم لئے ایک سونے کا دوسرا چاندی کا اور اُس ظرف میں سونے کو ڈالا اور
نکال لیا اور اِس ڈالنے سے جتنا ظرف میں سے پانی نکل گیا تھا اُس کو تول لیا اور اتنا
پانی ناپ کر طرف میں ڈالا اور پھر چاندی کا امتحان بھی سونے کی طرح کیا غرض اس نے کیسے
یہ اُسے تحقیق کر لیا کہ سونے اور چاندی کے ہم حجم پانی کا وزن کیا ہوتا ہے اور پھر تاج کو
پانی میں ڈالا تو اُسکے ہم حجم پانی کا وزن سونے سے زیادہ اور چاندی سے کم تھا۔ پس اس طرح
حساب کر کے اُسے بتا دیا کہ تاج میں اتنی چاندی اور اتنا سونا ہی ارشمیدس نے جو یہ شاہد
کیا تھا کہ پانی میں اعضا جسمانی ہلکے معلوم ہوتے ہیں اور جب پانی سے باہر نکالتے ہیں تو وہ
بھاری معلوم ہوتے ہیں تجربہ ہم بھی پانی میں اپنے جسم کو ڈال کر کر سکتے ہیں۔ پانی کے اندر
ہم ننگے پاؤں پتھروں پر چل سکتے ہیں اور اُس سے کچھ ہمارے پاؤں کو اذیت نہیں پہنچتی
مگر یہ بات پانی سے باہر نہیں ہوگی اس کا سبب جو کہ پانی کے اندر تو ہمارے جسم کے وزن کو
پانی اوپر اٹھاتا ہے اسلئے پاؤں کو پتھر کچھ اذیت نہیں پہنچائے لیکن پانی سے باہر جسم کا
تمام وزن ان تیز پتھروں پر پاؤں کو دباتا ہے اور اس سے تکلیف پہنچاتا ہے +
(ج) اب تک ہم نے یہ فرض کر لیا تھا کہ جسم جلد بالکل مائع میں ڈوب جاتا ہے اگر ایسا نہ ہو
بلکہ جسم کا ایک حصہ ڈوبتا ہو تو اُسکے واسطے بھی وہی قانون ہو کہ ڈوبے ہوئے حصہ سے پانی
جتنا ہے گا اُسکے وزن کی برابر جسم کی کمی وزن ہوگی۔ یا اختصاراً یہ کہ جو کہ وزن کی کمی

ہتے ہوئے مائع کو وزن کی برابر ہے۔ اور اگر جسم جامد ایسا ہو کہ وہ مائع میں کچھ بھی نہ ڈوبتا بلکہ اُس پر تیرتا ہو تو مائع کل وزن کو سہارے گا۔ اور ہر کے بیان کے موافق جب ایک جسم مائع پر تیرتا ہے تو جسم جامد کا وزن اُس مائع کے وزن کی برابر ہوتا ہے جو اُس جسم جامد سے ہٹا ہے +

(د) اس طلب کے لئے کہ پانی کے حجم اور وزن کی مقدار کو اعداد میں بیان کر کے انجیر کا رو بار کام لائیں۔ ہم یہ چند باتیں لکھتے ہیں +

گرین کی مقدار کو یوں تشخیص کرتے ہیں کہ صفات یا نی کے ایک لمبے پنچ میں ۵۵/۵۵ گرین ہوتے ہیں ایک اوپر ڈیو پوس پونڈ میں ...، گرین +

ایک کعبہ فٹ پانی کا وزن ۷۲۸ × ۴۵۸ × ۵۲۵ گریں یعنی ۱۶۲۸۸۱۷ × ۴۵۸ × ۵۲۵
 اوویرڈیو پوٹس۔ کسر میں ہمیں اتب اعشاریہ نکالیں تو ۱۳، ۱۷، ۹۹ نکلیں گے اسلئے عملاً
 اس میں آسانی ہوتی ہے کہ ایک ہزار اونس اوویرڈیو پوٹس کو صاف پانی
 کے ایک کعبہ فٹ کا وزن حساب میں لگائیں +

[illegible]

ہم آگے الفاظ کثافت و کثیف و لطیف استعمال کریں گے اسلئے ہم انکے اصطلاحی معنی بیان کے دیتے ہیں۔ اگرچہ انکا بیان پہلے ہی آچکا ہے سنی گریڈ تھرمو میٹر کے ہر درجہ حرارت پر پانی نہایت کثیف ہوتا ہو پس اس کے معنی یہ ہیں کہ اس درجہ حرارت پر ایک مکعب فٹ پانی کا وزن زیادہ بھینٹ اُس دوسرے پانی کے ایک مکعب فٹ کے وزن سے ہوتا ہے جس میں کوئی اور درجہ حرارت ہو اس درجہ حرارت میں پانی کے اجزاء بھینٹ کسی اور درجہ حرارت کے

زیادہ پاس پاس مچتے ہیں پس کسی جسم کی کثافت کے زیادہ ہونے کے معنی حجم میں کم ہونے کے ہیں اگر ایک جسم کا حجم سردی سے بڑھ جائے اور اسے آدھا کر دیں کثافت دو چند ہو جائے گی اگر جب کسی جسم جامد یا اجسام مائع کا دو چند کرنا آسان نہیں مگر اجسام گاسیہ کی کثافت کا دو گنا بلکہ اس سے بھی زیادہ بڑا آسان ہے۔ جب ہم کہہ کرتے ہیں کہ سونا بہ نسبت چاندی کے زیادہ کثیف ہے یا زیادہ کثافت رکھتا ہے تو اس سے یہ مطلب ہوتا ہے کہ سونا چاندی سے کم حجم میں تو چاندی سے سونا زیادہ بھاری ہو گا لطیف کے معنی کثیف کے برخلاف ہیں۔

درس جو اصول اور پر بیان کئے گئے ہیں ان کو ہم بتلاتے ہیں کہ وہ کیسے کیسے کاموں میں کام آتے ہیں اور کیا کیا دلچسپ نتیجے دکھاتے ہیں ان کے ہتھالوں میں سب زیادہ بکار آمد ہتھال وہ ہے جسے ہم حجم اشیاء کے وزنوں کا مقابلہ کیا جاتا ہے اور انہیں نسبت بتلائی جاتی ہے۔ کوئی خاص شیئ معلین کرو اور اسی کو میزان یا پیمانہ مقرر کر لو پس کسی چیز کے وزن کو اس معین کے وزن سے اس حالت میں کہ وہ دونوں ہی ہم حجم ہوں جو نسبت ہوگی اس کو وزن مخصوص یا ثقل نوعی یا وزن نسبتی کہیں گے۔ وہ شیئ معین جس کو ہم بنیائے ہیں صاف پانی ہے جس کی حرارت ۴۰ درجہ فارہین ہٹ کے تھرموسٹر کے موافق ہو۔ یا آب مقطر یا ایل جس کا درجہ حرارت ۴۰ سنٹی گریڈ ہو جو پانی کی غایت کثافت ہو اور اس کا نام پیمانہ واحد کثافت کہتے ہیں پہلے جسم جامد کو تولو پھر اس کے حجم کی برابر پانی کا وزن دریافت کرو پھر پہلے وزن کو پچھلے وزن پر تقسیم کرو تو حاصل وزن نوعی اس جسم جامد کا ہو گا۔ اس عمل کا بیان ایک جدا فصل میں آگے کریں گے اور اُس میں بھی بتلائینگے کہ ابداعات و غازیات (گاسوں) کے وزن نوعی کو پھر دریافت کرتے ہیں۔ مگر یہاں ہم چند نتائج بیان کرتے ہیں جو اجسام جامد کے باب میں تحقیق ہوئے ہیں ان کے وزن نوعی میں اکثر کتابوں میں ہندسے تین مراتب اعشاریہ تک لکھے ہوئے ہوتے ہیں مگر ان میں اختلاف بہت ہوتا ہے اسلئے ہم نے اعشاریہ میں صرف ایک ہی ہندسہ لکھا ہے اور اسی کو کافی سمجھا ہے +

۸۶۹	مانا	۲۱۶۵	بلی ٹی نا
۷۶۸	لوا	۱۹۶۴	سونا
۷۶۳	ٹن	۱۳۶۶	پارہ
۶۶۷	سنگ مرمر	۱۱۶۴	سیسہ
۱۶۹	ہاتھی دانت	۱۰۶۵	چاندی

بلی ٹی نا کا اور پانی کے حجم برابر ہیں تو بلی ٹی نا وزن میں ۵۱۵ گنا پانی کے وزن سے ہوگا اور ایسے ہی سونے کا وزن اپنے ہم حجم پانی کے وزن سے ۱۹۶۴ ہوگا اور علیٰ ہذا القیاس بعض صورتیں ایسی بھی انکرا دے ہو جاتی ہیں کہ ان اور بکے متعلق میں کچھ تھوڑا سا تبدل ہو جاتا ہے مثلاً سونے کے ورق بنائیں تو ان کا نقل نوعی تقریباً ۱۹۶۴ ہوگا اور ایسے سونے کو ڈھال لیں تو ان کا نقل نوعی ۱۹۶۴ ہوگا۔ اس جدول نقل نوعی کے ذریعہ سے ہم اور اشیا کے حجم معلوم کا وزن نہایت صحت کے دریافت کر سکتے ہیں مثلاً ایک کعبہ لوہے کا وزن دیا کرنا ہو تو جدول مذکور سے معلوم ہوتا ہو کہ وہ ۸۶۸ گنا اپنے ہم حجم پانی سے ہوگا اور یہ معلوم ہے کہ ایک کعبہ فٹ پانی کا وزن ایک اراؤس ہوتا ہے تو لوہے کا وزن ۸۶۸ گنا ۱۰۰ اراؤس کا یعنی ۸۶۸۰۰ اراؤس ہوگا پس ایک کعبہ بچ لوہے کا وزن ۸۶۸۰۰ اراؤس ہوگا (۶۵) بلی ٹی نا اور سونے بھرت اور اشیا کے کم یا ب ہیں اسلئے اجسام کثیف کا استعمال کا میدان نہایت تنگ ہو ایسے اجسام کہ جن کا حجم معلوم نہایت ہی فزنی اور بھاری ہو بہت ہی کم سہل الوصول ہیں ہم یہ پوچھنے لگتے ہیں بعض اور کلوں کو بیان کرنے کے کہ انسان کی قوت اور قدرت کیا کیا کام مآذ پر کرتی ہے مگر اسکو ایسے وسائل اب تک ملے نہیں لگے کہ جسے وہ مادہ کو پرے درجہ کا کثیف بنائے گو اسکو مادہ کی لطیف اور قریق بنانے پر قدرت حاصل ہو گئی ہے اور وہ جہانک چاہے مادہ کو لطیف بنا لے مگر کثیف بنانے میں وہ ایک خاص حد سے پرے کچھ مقدور نہیں کہتا۔ اگر کثیف مانے سہل الوصول ہو جائے تو پھر کیا کہنا ہے۔ کیسے کیسے کام

انہے ہمارے سکتے سمندر کے روکنے کے لئے دیواریں اُنسے بناتے بیوں کی محرابیں
اُنسے گھڑتے۔ پانی کے اندر بنیادیں کھود کر اُنھیں کو بھرتے اور پھر اُنہیں عالیشان عمارتیں
بناتے جیسا سونا کنیت ہو اگر ایسا کنیت پھر انسان کے ہاتھ لگ جاتا یا کوئی ترکیب اُس کو
ایسی ہاتھ لگ جاتی کہ وہ اور اشیا کو سونے کی برابر کنیت بنا لیتا تو پھر دیکھتے کہ ہمارے
پہلے کیسے سچا اُنسے بنائے جاتے اور اوصد ہا کام اُنسے نکالے جاتے +

(ز) ڈوبنے والے اور تیرنے والے جسم کی معادلت +
جب ایک جسم کو کسی مائع میں کھتے ہیں تو تین صورتوں کا پیدا ہونا ممکن ہے اول یہ کہ
نقل نوعی وہی ہو جو مائع کا نقل نوعی تھا تو اس صورت میں جسم ہم وزن اپنے ہم حجم مائع کا
ہو گا دوسری صورت یہ کہ جسم مائع کی نسبت زیادہ کنیت ہو تو وہ اپنے ہم حجم مائع سے
زیادہ وزنی ہو گا تیسری صورت کہ جسم بہ نسبت مائع کے لطیف ہو تو وہ اپنے ہم حجم
مائع سے کم وزن ہو گا۔

اول اگر جسم ڈوبا گیا ہم کثافت مائع کا ہو تو مائع جتنا جسم سے ہٹے گا اس کا وزن
جسم کا وزن ایک ہی ہو گا اور موافق اصول شنیدس کے یہ نتیجہ پیدا ہو گا کہ تیرانے کا زور جو
اُس کو اُٹھانا چاہتا تھا تھیک بے اکثرش نقل کے زور کے ہو گا جو اس کو نیچے لانا چاہتا
تھا۔ پس جب نیچے لانے والے اور اُپر لیجانے والے زور آپس میں برابر ہو تو اُن میں
معاولت ہوگی اسلئے جسم جہاں مائع میں ہے وہیں قائم اور ساکن رہے گا +
دوم اگر جسم ڈوبا گیا زیادہ کنیت مائع سے ہے تو وہ نیچے ڈوبے گا کیونکہ یہاں اُن کو
ساخت پر لینے تیرانے کے زور پر غلبہ ہے یہ صورت پھر اور باتوں کو پانی میں ڈالنے
دیکھنے میں آتی ہے +

سوم اگر جسم ڈوبا گیا زیادہ لطیف مائع ہو تو وہ اُپر کو اُچھلے گا جب تک کہ وہ اہم وزن
پانی کو اپنی جگہ سے نہ اُٹھا سکے۔ اسی کو یہ کہتے ہیں کہ جسم تیرتا ہے۔ کوڑک۔ موم۔ لکڑی۔ اور لوہے

اجسام جو پانی سے ہلکے ہیں اُس پر تیرتے ہیں +
 ایک جسم جو ایک لیچ میں تیرتا ہو وہ دوسری لیچ میں ڈوب جاتا ہو جس جسم میں لیچ میں تیرتا
 اُس سے ہلکا نہ ہو چاہئے اور جس میں ڈوبے اُس بھاری ہو نا چاہئے۔ اگر معمولی پانی میں
 اندھے کو ڈالو تو وہ ڈوب جائیگا۔ کیونکہ وہ اپنے ہم حجم پانی کے وزن سے زیادہ ہو
 لیکن وہ آب شور میں تیرے گا کیونکہ وہ کثیف زیادہ معمولی پانی سے ہو اور کثافت
 پانی میں تیرتا ہو مگر اگر پتھر میں ڈوب جاتا ہو کیونکہ وہ پانی سے زیادہ کثیف ہو۔ لہذا بارہ
 تیرتا ہے اور پانی میں فوراً ڈوب جاتا ہے +

ضمن ر کی جدول سے ثابت ہوتا ہو کہ چاندی سیسہ۔ تانبا۔ سونا۔ ٹن۔ بے سب پانی میں
 بالکل ڈوب جاتے ہیں بارہ میں وہ سب تیرتے ہینگے۔ پانی اور تیل حجم میں برابر ہیں تو تیل کا وزن
 نسبت پانی کے کم ہو گا اسلئے پانی کی نسبت تیل ہلکا ہو گا پس جو جسم تیل میں ڈوب سکتا ہو
 وہ پانی میں تیر سکتا ہے۔

(ر) جسم انسانی جب چھاتی کو کشادہ کر کے ہو گا اندر لے لے تو وہ اپنی حجم پانی کے وزن سے
 ہلکا ہو جاتا ہے اور وہ پانی کے اندر اپنے جسم کے ایک حصہ کو باہر رکھ کر تیر سکتا ہو۔ تو مے ٹھری
 لگانے میں تیرا کوں کو دکھایا ہو گا کہ وہ اسکی بڑھی احتیاط کرتا ہے۔ کہ اسکا منہ اور ناک روکوا ہے
 باہر ہے تاکہ وہ سانس لے سکے۔ سانس لینے میں جب چھاتی کے اندر سے ہوا نکل جاتی ہے تو
 تو جسم کا حجم ظاہر کم ہو جاتا ہو مگر اُس کے وزن میں ایسی کمی نہیں واقع ہوتی جو محسوس ہو اِس
 سبب جسم پانی کے اندر کچھ تھوڑا سا ڈوب جاتا ہے یوں جسم بھی نیچے ہوتا ہو کبھی اوپر
 اور وہ یوں جھوٹا رہتا ہو کہ جسم اپنے مقام معاولت کے ڈوبنے میں نیچے جاتا ہو اور ابھرنے
 میں اوپر اٹھتا ہے جب تک آدمی اپنے ہاتھوں کو تیرنے کے اندر کام میں لاتا ہو تو اسکا حلق
 ایسا ہوتا ہے جیسا کہ پرندوں کا ہوا کے اُڑنے میں ہوتا ہو۔ پانی کی مدافعت آدمی پر ہوا
 عمل کرتی ہو جو ہوا کی مدافعت پرندوں پر اثر کرتی ہے۔ یہ مدافعت ایسی قوت ہے جو

جسموں کو اوپر اُچھالتی ہے +
 تیرنے کے اندر انسان کے لئے ایک بڑی مشکل بات یہ ہے کہ وہ اپنی سر کو پانی سے باہر
 انسان کا سر نسبت اس کے اور عضاء زیریں کے زیادہ بھاری ہے اس لئے اس کا میلان نیچے
 کی طرف ڈوبنے کا ہوتا ہے اس لئے انسان کا تیرنا اس کا فطری فعل نہیں ہے بلکہ اکتسابی ہے
 برخلاف اس کے اور جانوروں کا سر نسبت عضاء زیریں کے ہلکا ہوتا ہے۔ اس لئے اُن کو اپنے سر کو
 پانی سے باہر رکھنے میں کچھ تکلف کی ضرورت نہیں ہوتی اور اُن کا تیرنا اُن کا فطری فعل ہے
 اور وہ بے تکلف پانی پر تیرتے ہیں اُن کا سر خود بخود پانی سے باہر رہتا ہے۔ اگر کسی شخص کو تیرنا نہ آتا
 اور وہ پانی میں جا پڑے تو اُس کو جوا ہے کہ وہ اپنے ہیٹ کے بل لیٹ جائے اور ایسا سکون
 اختیار کرے کہ چہرہ اس کا پانی سے باہر نکلتے اور یہ حالت جب تک کھائے کہ اُس کی امداد کے لئے
 اور لوگ آجائیں مگر اکثر یہ دیکھنے میں آتا ہے کہ جب کوئی آدمی پانی میں غرق ہونے لگتا ہے تو
 وہ اپنے ہاتھوں کو پانی کے اوپر اٹھاتا ہے اور یہ معلوم ہوتا ہے کہ وہ کوئی اپنے سر کے اوپر حکم سہا
 جانتا ہے جس کے پکڑنے کا قصد کرتا ہے مگر اُس میں ڈوبنے کا خوف اور زیادہ ہو جاتا ہے اس لئے کہ
 پانی سے باہر نکل کر بار بار اپنے جسم کی برابر پانی کو پھر نہیں رہتا ہے کہ اُس سے اُلٹا ورن کم ہو جائے
 بلکہ وہ سر سا بھٹنق ہو کر آدمی کو ڈوبتے ہیں۔ موٹے آدمی بہ نسبت دُبلے آدمیوں کے زیادہ
 آسانی سے تیرتے ہیں بشرطیکہ وہ وزن بہ وزن ہوں کیونکہ موٹے آدمی زیادہ پانی کو ہٹاتا
 ہیں۔ اس واسطے تو بے اور ہوا کے بھرے ہوئے پھلنے اور کاک کے نطاق اُن آدمیوں کے
 ساتھ باندھے جاتے ہیں جو تیرنا سیکھنا شروع کرتے ہیں۔ ان چیزوں کے بندھنے سے وزن
 تو بہت زیادہ نہیں ہوتا مگر پانی زیادہ ہٹ جاتا ہے اس لئے زور بہاحت زیادہ ہو جاتا ہے
 اور وہ اُلٹا اوپر رکھتا ہے اُن کو ڈوبنے نہیں دیتا۔ اکثر قسم کے بربند جیسے مرغابی۔ بطریخ۔ اُن
 بہت آسانی سے پانی میں تیرتے ہیں اس کا سبب یہ ہے کہ ان پر موی پوشش ہلکے نرم پروں کی
 بیج کے بدن پر ہوتی ہے کہ جھیرنی فی سرایت نہیں کرتا جس سے یہ پر بھی پانی کے اندر جاتے

اپنے ہم وزن پانی کو ہٹا دیتے ہیں +

(ش) پانی جو جسم کو سہارا دیتا ہے وہ آدمی کو پانی میں چلنے اور نہانے کے اندر معلوم دیتا ہے۔
 کھڑے پانی میں آدمی کو جسم کا وزن اتنا کم ہو جاتا ہے کہ پانوں پر کوئی داب نہیں معلوم ہوتا۔
 پانی کے اندر وہ پتھروں و درختانوں پر بے تکلف چلا جاتا ہے اور انکی دھاروں کی تیزی اور
 طغیانی کی وجہ سے پانوں پر محسوس نہیں ہوتا۔ اگر انکی میں انکے اوپر وہ ننگے پانوں جلتا تو
 بہت تکلیف انکے پیرو کو ہوتی۔ اس تکلیف نہ ہونے کا سبب پانی کا سہارا ہے جب کسی
 پایاب دریا کے اترنے کا اتفاق ہوتا ہے اور وہاں بل آب بھی ضعیف سی جلتی ہوتی ہے
 تو اکثر آدمی اور جانور نیچے گر پڑتے ہیں باوجودیکہ سیریل کی دھار بہت ضعیف ہوتی ہے
 اسکا سبب ہوتا ہے کہ انکا دابہ میں پر بہت کم ہوتا ہے اور اسی سبب قوت فرک جو سہارا
 دینے والی ہوتی ہے بہت کم ہوتی ہے +

کھاری پانی میٹھے پانی کی نسبت زیادہ وزنی ہوتا ہے اسواسطے سمندروں میں تیرنا
 اور غوطہ کھانا نسبت دریاؤں کے زیادہ آسان ہوتا ہے۔ آپ نے کب ایک مکعب کا وزن ۱۰۰
 اونس ہوتا ہے۔ ایک تجربہ کیا جاتا ہے کہ جس سے آب شور اور آب شیریں کی قوت سبحا
 فرق معلوم ہوتا ہے۔ آب شیریں کے ظرف میں اندازاً لے تو وہ درجہ تاہر اور تہر پر بٹھیا جاتا
 ہے اور آب شور کے ظرف میں لے تو وہ تیرتا رہتا ہے۔ آب شور کے بھرنے کے ہو بہر تین
 میں سچ سچ آب شیریں ڈالے تو جہاں ان دونوں میں تھاس ہوگا وہاں کچھ ان میں
 ہو جائیگا۔ اب ذرا احتیاط سے انڈے کو اوپر کے حصہ میں چھوڑ دے تو وہ نیچے اترے گا
 اور کچھ بل بل کر وہاں ساکن ہو جائیگا جہاں وہ اپنے وزن کی برابر پانی کو ہٹا
 اس مقام پر انڈے کو مداخلت ہتوار حاصل ہوگئی۔ اسواسطے کہ اگر انڈے کو تھوڑا سا نیچے
 ڈبو دے تو زیادہ تر تکلیف پانی کے اندر چلا جائیگا اسلئے وہ پہلو پر اٹھ کر آگے اور اگر اندر کو تھوڑا
 اوپر اٹھا تو وہ لطیف پانی میں آجائیگا اسلئے وہ بہر نیچے جائیگا اور وہیں تھیرے گا جہاں پہلو پر اٹھا

رص کوئی شے کسی مادہ کی بنی ہوئی ہو ہم اسکی ایسی شکل بنا سکتے ہیں کہ وہ پانی پر تیرنے لگے مثلاً دھات اور چینی خواہ کیسی ہی بہاری ہوں گے برتن ایسے بنا سکتے ہیں کہ اگر انکی محراب جانب کو نیچے کی طرف رکھ کر پانی میں چھوڑیں تو وہ تیرنے لگیں اس حالت میں ہر برتن اتنا ہی پانی ہٹائے گا جتنا کہ اسکا ہم وزن اور ہم شکل جسم اس حال میں ہٹاتا کہ وہ بجائے مجبوف ہونے کے ٹھوس بن جاتا۔ اس مجبوف برتن میں جو ہوا بھری ہوتی ہے اسکا وزن ایسا خفیف ہو کہ اگر اس پر خیال نہ کریں تو اس سے کچھ قباحت نہیں ہوگی۔ ایک چار کی پیالی کی محراب جانب کو نیچا کر کے پانی میں چھوڑ دو تو وہ تیرے گی۔ اگر تھوڑا پانی اس کے اندر ڈال دو گے تو بھی تیرتی رہے گی۔ اب تھوڑا تھوڑا پانی اس میں ڈال کر زیادہ کرتے جاؤ تو وہ جیت جیتی رہے گی کہ اس کے آب اندونی کی سطح آب بیرونی کی سطح بالا سے نیچے رہے گی جبوقت وہ بتا بہرنے کو ہوگی تو وہ پانی میں ڈوب جائے گی یعنی جب پیالی کا وزن مع اس پانی کے وزن کے جو اس کے اندر ہوا گیا ہے اس پانی کے وزن سے زیادہ ہو جائیگا جسکو اس نے ہٹایا ہے تو وہ ڈوب جائے گی +

(ط) بعض جہاز ایسی ہلکی لکڑی کے بنے ہوتے ہیں کہ ان کے اندر پانی بھی بھر جائے تو وہ تیرتے رہتے ہیں اکثر لکڑیاں اس قسم کی ہوتی ہیں کہ اپنے ہم وزن پانی سے وزن میں کم ہوتی ہیں۔ مگر بعض لکڑیاں ایسی بھی ہوتی ہیں کہ وہ اپنے حجم پانی کے وزن سے زیادہ ہوتی ہیں۔ اگر انکا جہاز بنایا جائے تو ایک تو وہ خود بھاری ہوتی ہیں دوسرے جن میں گھٹا سے وہ جوڑی جاتی ہیں وہ بھی پانی سے بھاری ہوتی ہیں اس لئے کل جہاز کا وزن ابھی ہم حجم پانی کے وزن سے زیادہ بھاری ہوگا۔ اس لئے اگر ایسے جہاز میں پانی بھرے گا تو وہ ضرور ڈوبے گا مگر جب تک اس کے اندر پانی نہیں جائیگا تو وہ تیرتا رہیگا اور اس کا ایک حصہ پانی سے باہر نکلا رہیگا۔ آئیں جہازوں کا نام تو بہت دفعہ سنا ہوگا مگر ان کو کبھی دیکھا نہ ہوگا۔ اس سب بات محفوظ رکھنے کو لئے اس کے اندر ایسے کمرے بناتے ہیں کہ

تیرائی تیرائی نہیں کر سکتا۔ اگر کسی شگاف اور درڑاڑ کے پٹنے سے یا کسی اور اتفاق ناگہانی
 انہیں پانی بھر جائے تو اور کمرے ایسے ہوتے ہیں کہ انکے بسک جو پانی بٹتا ہے وہ جہاز کو
 تیراتا ہے۔ دو بنے سے بچا لیتا ہے جو جہاز ایرن کیلڈ یعنی ایسے جہاز جنہیں پوشش
 آہنی ہوتی ہے بنائے جاتے ہیں تو اس معلوم ہوتا ہے کہ سیالات میں کیسے سہارا
 دیتے کا زور ہوتا ہے یعنی تیرائی کی قوت اور قابلیت۔ یہ جہاز باوجود دیکھ بھیاروں اور
 توپوں سے لڑے ہوئے ہوتے ہیں درآن کی پوشش آہنی کئی انچ دہیر ہوتی ہے
 مگر پھر بھی تیرتے ہیں حقیقت یہ ہے کہ یہ جہاز وسیع و فراخ ہیئت تھو ہیں اسلئے جہاز پانی
 کو وہ ہٹاتے ہیں مقدار میں بہت ہوتا ہے اور انکو پانی بہت سہارا دیتا ہے +
 (ع) چونکہ جہاز کا وزن ہٹے ہوئے پانی کے وزن کی برابر ہوتا ہے اسلئے ہم جہاز کا
 وزن دریافت کر سکتے ہیں۔ جہازوں کی صورتیں اکثر باقاعدہ ہوتی ہیں اسلئے ان کا
 حجم ہٹے ہوئے پانی سے موجب اب اس سالہ علم مساحت دریافت ہو سکتا ہے۔ اور
 ہم کو ہٹے ہوئے پانی کا حجم معلوم ہو گیا تو ہم سکالوں ہی دریافت کر سکتے ہیں اس طرح
 کا حساب بکھو بھلا کر جہاز کا وزن پتہ لگانا اسباب لاؤ سکتے ہیں یاد رکھو کہ ہر سطح کے رقبہ
 سے ہماری مراد جہاز کے اس رقبہ سے جو سطح آب پر پھیلائی جاے اب فرض کرو کہ کسی جہاز
 کے اندر اس سطح کا رقبہ... اربعہ فیٹ ہو اور یہ بھی معلوم ہو کہ جہاز ایک فٹ نیچا ہو جائے
 تو بٹنا نہیں قح جو پانی اب زیادہ ہٹا ہے وہ ایک ہزار گنٹل میں جہاز اس سبب اتنے زیادہ چھو
 کا تحمل ہو گا جو برابر... گنٹل پانی کے وزن کے ہو اب اگر اس آب شور کا وزن کیا جاے
 تو وہ ۱۰،۰۰۰ اونس یعنی ۳۱۴ پونڈ ہوتا ہے۔ پس تنہ وزن کا اسباب اور اس میں لڑ
 ہے خالی جہاز اور اسبک لڑے ہوئے جہاز بٹنا پانی ہٹاتے ہیں انکے فرق سے یہ معلوم
 ہو سکتا ہے کہ جہاز میں اسباب کتنا لدا ہوا ہے +
 ہم سب جانتے ہو کہ آدمی مشکوں، تونبوں، مشکوں، کورکوں پر تیرتے ہیں مشک جو

ہو اسے بھولی ہوئی ہوتی ہے اس میں اتنی نہیں بھری ہوتی کہ اس کا وزن محسوب کیا جاسکے
پس جب آدمی اس کو اپنے ساتھ لگاتا ہے اور وہ پانی کی سطح بالا کے نیچے آتی ہے تو اس کو
دور جو اوپر کی طرف اٹھاتا ہے برابر اس پانی کے وزن کے ہوتا ہے جو بھولی ہوئی مشک
ہٹاتی ہے۔ ایسی ہی کورک کی صورت میں دور جو اوپر کی طرف عمل کرتا ہے وہ ہٹے ہوئے
پانی کے وزن کی برابر ہوتا ہے جس سے کورک منہا ہو جاتا ہے کورک کا وزن کو ہلکا ہوتا
ہے مگر قابل لحاظ ہوتا ہے۔ خلاصہ اس تمام بیان کا یہ ہے کہ پانی کے اندر وزنی اجسام
کے سہارا دینے کے لئے ہلکے اور تیرنے والے اجسام کام میں آتے ہیں +

(ث) لڑائیوں میں ایک قسم کے بل کام میں لائے جاتے ہیں ان کا نام بون ٹون ہوتا ہے
وہ کیسکس یعنی پیپے مضبوط دھات کے بنے ہوتے ہیں دران کے اندر پانی نفوذ نہیں کر سکتا۔
ان کو حسب ضرورت دریا میں ڈال کر آپس میں سسٹل باندھ دیتے ہیں دریا سے سسل اور نہ بخیر
اٹھاتیرنے لگتا ہے۔ پھر ان پر کتنا ہی وزن لیجا جائے وہ تیرتے ہی رہتے ہیں +

یہ بل چند درہ ایسا ہوتا ہے کہ جس پر سے سپاہ و تو بچانہ اور اسباب سپاہ و ہیر و بنگاہ سب اتر
جاتے ہیں ایک کشتی ایسی ہوتی ہے جس کا نام سفینہ حیات ہے۔ اس میں ہی اصول خج کیا جاتا
ہے کہ ایک عجوبہ نبی دلت کی ایسی اس کے گرد اگر دگی ہوتی ہے کہ اگر اس کو خود چھوڑیں
تو وہ تیرنے لگے گی جب اس نئی کو سطح آب کے نیچے کشتی میں لگا دیتے ہیں تو اس سے
اس میں شنوری کا زور زیادہ ہو جاتا ہے یعنی تیرنے کی قابلیت زیادہ ہوتی ہے +

(ق) ہولنڈ والون نے پایاب پانی جہازوں کے لئے آنے کی یہ ترکیب ایجاد کی ہے کہ
اُن میں بڑی بڑی پیٹیاں پانی سے بھری ہوئی لگا دیتے ہیں اور پھر اس پانی کو نکال
لیتے ہیں جس پانی میں شنوری کا زور زیادہ ہو جاتا ہے اور وہ زور جہاز کو پایاب بناتی
میں لے آتا ہے۔ مگر بڑے جہازوں کو بھی اس ترکیب سے پانی کے اندر سے نکالنے میں
کہ بڑے بڑے صندوق پانی سے بھرے ہوئے نیچے لیجا کر جہازوں کو پینڈوں میں لگا کر تیرا

اور پھر پانی کو صندوق میں سے نکال ڈالتے ہیں جس جہاز میں درشناوری پیدا ہو جاتا ہے (اگر) اس اصول شنآوری اجسام کو حوضوں اور تالابوں و ظرفوں میں تنظیم اور قاعدہ کے ساتھ پانی کے پُر کرنے کے اندر کام میں لاتے ہیں مثلاً ایک حوض میں ہم یہ جانتے ہیں کہ پانی فلاں لیول (معماری) تک اُس سے نیچے نکلے تو اُسکے واسطے یہ ترکیب کیجاتی ہے کہ دہات کا ایک گولہ اندر سے خالی بناتے ہیں جو پانی پر تیرتا ہے اور پھر اُس گولہ کو کسی تار کے یا بیرم کے واسطے اُس نل میں کہ جس سے پانی حوض میں آتا ہے ایک آلہ لگا کر مربوط کرتے ہیں۔ والو حقیقت میں ایک سرپوش یا پردہ ہوتا ہے جو کسی نل کے سر سے پس یا کسی ڈاٹ کے سوراخ پر ایک چول میں لگا ہوا ہوتا ہے اور وہ اندر کی طرف یا باہر کی طرف غرض ایک طرف اس چول کے ذریعہ کھلنا اور بند ہونا رہتا ہے وہ آلات آبی کے اندر بہت کام آتا ہے اب وہ تار یا بیرم جو گولہ میں لگا یا تھا اس والو کو اسطرح دست رکھتے ہیں کہ جب تک یہ والو بند رہتی ہے کہ پانی معماری مطلوب پر قائم رہتا ہے اور جہاں اُس بڑا توبہ والو کھل جاتا ہے جس سے معلوم ہوتا ہے کہ پانی اُس لیول سے اونچا ہوا ہے ہم اُس کو قائم رکھنا چاہتے ہیں۔ (ول) ظرف غواص (ڈاون کاسٹل) ایک آلہ ہے جس کا بیان ہم سمجھے کریں گے۔ اس وقت اُسکی نسبت طالب علم کو بھی جان لینا کافی ہے کہ ہم اُس کے توسل سے پانی کے اندر کام کر سکتے ہیں اگر جہاز شکستہ و تباہ ہو جائے اور اُسکا اسباب ڈوب جا تو اس آلہ کے ذریعہ سے ہم اُس سباب کو نکال سکتے ہیں اگر سمندر کے اندر مکانات کی تعمیر چاہیں تو اُسکے طفیل سے کر سکتے ہیں۔ غرض اس بیان سے یہ ہے کہ کاریگر جو اس آلہ کے ذریعہ سے پانی کے اندر جا کر کام کرتے ہیں تو وہ یہ سمجھتے ہیں کہ کام کرنے کی طاقت ہماری بہت زیادہ ہو گئی ہے وہ کئی کی نسبت پانی کے اندر دو چند بوجھ اٹھا سکتے ہیں۔ یہ بوجھ کی کمی فقط پانی کی سباحت کی قوت کے سبب سے ہوتی ہے +

تیرنے والے اجسام کی معادلت

ہم نے اوپر تیرنے والے اجسام کا کچھ ذکر کیا اب ہم اور زیادہ تر حال ان کا بیان کرتے ہیں
 ہم نے بتلایا ہو کہ جب ایک جسم چارہ مساوات کے ساتھ کسی مائع میں تیرتا ہے تو اس کا وزن
 برابر ہوتے ہوئے مائع کے وزن کی برابر ہوتا ہو۔ اگر اب ہم کچھ اور بھی اسکے ساتھ بیان کر چکے
 جس معلوم ہو گا کہ اجسام کی مساوات کو لئے کسی اور چیز کی بھی ضرورت پڑتی ہے۔
 (ن) ایک لکڑی کے کرہ کو پانی کے اندر یہاں تک سوج سے لیجاؤ کہ وہ ایک مناسب عمق
 پہنچے ہو جائے تو وہ یہاں سکون اختیار کرے گا پھر ایک جسم جو پیلینٹ کی شکل کا لو اور اسکو
 سوج سے پانی کے اندر ایک عمق مناسب پہنچے لیجاؤ اور اسکا جیال رکھو کہ اسکا اوپر کا
 رخ ہمیشہ افقی رہے تو وہ بھی سکون اختیار کرے گا لیکن اگر اسی اینٹ کی شکل کے جسم جو پیل
 کو اب اس ترچھا کر دو کہ اسکا اوپر کا رخ افق کے متوازی نہ ہے اور اسکو پانی کے اندر سوج
 وہاں لے جا کر چھوڑ دو گے جہاں رہے ہوئے پانی کا وزن اس جسم کے وزن کے برابر ہو تو غائب
 یہ جسم حالت مساوات میں نہیں ہے گا بلکہ بلب جائیگا۔

(و) جب ایک جسم مائع پر تیرتا ہے تو اسکی مساوات کے لئے دو شرطوں کا پورا ہونا ضروری
 اول یہ کہ جسم کا وزن اس پانی کے وزن کی برابر ہو جائے ہٹایا ہے۔ دوم یہ کہ جسم کا
 مرکز ثقل اور اس سے ہوئے پانی کا مرکز ثقل و نو ایک خط افقی میں ہوں۔ اگر ایک جسم
 بالکل بالاجز کسی مائع میں ڈوبا ہو تو اس پر دو وزن عمل کرتے ہیں ان میں سے ایک تو خود
 اس جسم کا وزن ہوتا ہے جو اس کے مرکز ثقل پر عمل کرتا ہے دوسری طرف لیجا نا جاتا ہے اور ایک
 وہ ہوتا ہے جو اس سے ہوئے پانی کے مرکز ثقل پر اسے وزن کی برابر اوپر کی طرف عمل
 کرتا ہے۔ اگر یہ دونوں وزن آپس میں برابر نہ ہوں گے تو یہ دو صورتیں پیدا ہوں گی ایک یہ کہ او
 کی طرف عمل کرنے والا زور غالب ہو گا کہ یہ نیچے کی طرف اتر کرے والا زور غالب ہو
 تو پہلی صورت میں جسم اوپر اچھلے گا اور دوسری صورت میں جسم نیچے اترے گا۔

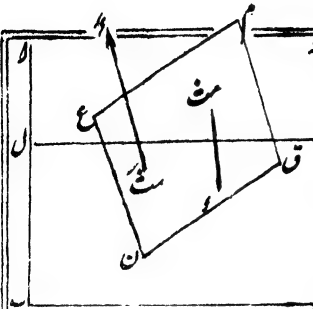
اب فرض کرو کہ یہ دو مرکز ثقل ایک ہی خط افقی میں نہیں ہیں تو اگر وہ آپس میں

برابر بھی ہوئے تو بھی جسم کو حالت معادلت میں نہیں کہہ سکتے اس واسطے کہ وہ ایک سیدہ
میں مقابل ایک دوسرے کے عمل نہیں کرتے وہ جسم کو دوسرے ہر جہاں لینگے +

دعہ) اگر ایک جسم ایسے مادوں سے بنا ہو کہ وہ پانی سے حجم بہ حجم ملے ہوں اور وہ ساکن پانی
کے اندر رکھا جا تو تجربہ سے یہ امر پہلے تحقیق ہوا ہے کہ وہ جسم آخر کو مقام معادلت پر آ جائیگا
کچھ بخور می دیر تک اس میں جنش اور پینچے اور دوسرے کی مرقوت و کل اس میں جنش کو
موقوف کر دیں اور اس کو ساکن بنا دے گی +

اگر ایک جسم ایسے مادوں سے بنا ہو کہ وہ پانی سے حجم بہ حجم بہاری ہوں تو ہم اس کو مخوف
کر کے اس واسطے بھی پانی کے اوپر مقام معادلت تحقیق کر سکتے ہیں یہ طلب عظیم معاد
استوار اور غیر استوار سے متعلق ہے — جبکہ حال تم کو یاد ہوگا +

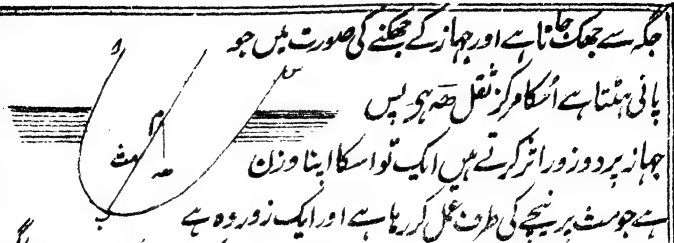
ری) فرض کر دو کہ تیرا جسم کی شکل بالقرینہ یہ مثلاً کرہ ہو تو اس امر کا دریافت کر لینا
آسان ہو کہ جسم کا مرکز ثقل درہنے ہوئے پانی کا مرکز ثقل ایک ہی خط مستقیم ثقلی میں
ہو یا نہیں خواہ اس کے غرق ہو کر عمق کتنا ہی ہو پینچے اس عمق کو ٹھیک اور مناسب
کر لینے تو جسم حالت معادلت میں ہوگا اور یہی کیفیت اس خشت متور جسم کی اس حالت
میں ہوگی کہ اس کا اوپر کلچ افقی ہے ایسی صورتوں میں بلحاظ حرکت ثقل اور بہت
معادلت استوار ہوگی۔ اس واسطے کہ اگر جسم کو ہم نیچے ذرا دیکھ لیں گے تو پتہ ہوئے پانی
کا وزن اس وزن کہ مقام معادلت میں تھا کچھ زیادہ ہوگا اس لئے زور اوپر کی طرف عمل
کونے والا زیادہ ہوگا اس لئے جب ہم بجائے خود چھوڑا جائیگا تو وہ اوپر چڑھ کر مقام معادلت
میں آ جائیگا۔ اس طرز اگر جسم ذرا سا اوپر اٹھایا جائیگا تو مقام معادلت کی نسبت ہے ہو
پانی کا وزن کم ہوگا اس لئے زور نیچے کی طرف عمل کرنے والا کم ہوگا اس لئے اگر جسم بحالت خود
چھوڑ دیا جائیگا تو وہ نیچے اوتر کر مقام معادلت پر پہنچ جائیگا فرض کر دو کہ اب اس دایک
کے اندر مائع بھرا ہوا ہے اور اس کی سطح بالال ہے اور من ایک جسم جو اٹھیں



نیرہا ہے اور اپنے ہم وزن پانی کو ہٹاتا ہو
جسم کا مرکز ثقل مٹ ہے۔ اور جس حصہ مایع کو
جسم نے ہٹایا ہو اس کا مرکز ثقل مٹ ہے
بس جو کچھ اور بیان ہوا ہو اس کے موافق
مایع کا داب جو اوپر کی طرف ہوگا اس کی س

جھٹ عمل مٹ کے خط ثاقولی میں ہو جو مٹ سے کھینچا جائے۔ اور جسم کا وزن
جس سے نیچے کا داب پیدا ہوتا ہو وہ خط ثاقولی مٹ میں نیچے کی طرف عمل کرتا ہو جو مٹ
سے کھینچا جائے چونکہ جسم حالت سکون میں فرض کیا گیا، تو یہ دونوں زور سرکست
ثاقولی کے اعتبار سے آپس میں برابر ہونگے پس جسم میں نورد و مساوی زور عمل کرتے ہیں
اکیا انہیں سے مٹ کی سمت میں آدروں مٹ و مٹ لیکن یہ دونوں زور ایک بیدہ میں متقابل
نہیں ہیں۔ اسلئے وہ جسم کو سمت ق ن ع میں حرکت دینے کا میلان رکھتے ہیں پس ظاہر
کہ یہ حرکت جب تک جاری رہے گی کہ دو نقطے مٹ اور مٹ جنہیں دو مساوی زور متقابل
جہتوں میں اثر کرتے ہیں ایک خط ثاقولی میں آجائیں پس جب یہ دونوں ایک خط ثاقولی میں
آجائینگے تو دو مساوی زور جہات متقابل میں جو ایک یسٹ میں عمل کریں گے
اس سبب جسم ساکن ہو جائیگا یعنی حالت معادلت میں آ جائیگا۔ پس اس بیان کے
صاف ظاہر ہوتا ہے کہ جسم کی معادلت کے لئے ان دونوں شرطوں کو پورا ہونا
ضروری ہے جن کو پہلے بیان کیا۔

(با) فرض کرو کہ ایک جہاز یا کوئی اور شے مثل اسکے پانی پر تیرنے والی حالت معادلت
میں ہے اور ایک تراش عمودوار جہاز کی آب اس سے جو اسکے طول پر زاویے
قائے بناتی ہے اور جہاز کے مرکز ثقل مٹ میں گذرتی ہے اور اس کی تہ کو بے
قطع کرتی ہے۔ اور اس کی اطراف میں جہتوں الگتی ہو یا کوئی اور زور عمل کرتا ہو تو وہ اپنی



جگہ سے جھک جاتا ہے اور جہاز کے جھکنے کی صورت میں جو
 پانی بہتا ہے اسکا مرکز نقل حصہ ہو پس
 جہاز پر دوزور اثر کرتے ہیں ایک تو اسکا اپنا وزن
 ہے جو مٹ پر نیچے کی طرف عمل کر رہا ہے اور ایک زور وہ ہے
 جو حصہ پر اوپر کی طرف عمل کر رہا ہے اور ہٹے ہوئے پانی کے وزن کی برابر ہے۔ پس
 یہ دونوں زور آپس میں برابر نہیں ہیں تو جہاز کو حرکت نیچے یا اوپر ہوگی مگر اس کا نتیجہ کچھ
 نہیں ہے اسلئے کہ ایسی حرکت سے معادلت کی طرف میلان ترقی پزیر ہوگا
 جیسا کہ اوپر کی ضمن میں بیان ہوا اب بڑی بات جو یہاں دریافت کرنے کے قابل ہے
 وہ یہ ہے کہ جہاز کو گردش کس طرف ہوگی نقطہ حصہ سے ایک خط ناقولی کھینچو اور فرض کرو
 کہ ب مٹ کو نقطہ م پر وہ قطع کرتا ہے اس نقطہ کو مرکز خارجی کہتے ہیں یعنی وہ نقطہ
 جو خط ناقولی قطع کرتے ہیں جنہیں ایک خط تیرنے والے جسم کے مرکز نقل میں گذرتا ہے اور دوسرا
 خط اس باج کے مرکز نقل میں گذرتا ہے جو جسم نے بٹایا ہے جو جن کتابوں میں اس مسئلہ کی بحث
 ہوئی ہو ان میں اس نقطہ کے دریافت کرنے کے طریقے بتلائے جاتے ہیں جب جھکاؤ نہایت
 کم ہو مگر ہماری اس کتاب کے حصے ان طریقوں کا بتلانا بہتر ہے اسلئے کہ تو نہیں بیان
 کر سکتے مگر جو ایک امر عظیم اس نقطہ کے مقام میں متعلق ہے اسے بیان کئے دیتے ہیں
 فرض کرو کہ مٹ سے اوپر م واقع ہوتا ہے جیسا کہ اوپر کی شکل سے ظاہر ہے تو یہ امر ظاہری
 معلوم ہوتا ہے کہ مٹ پر زور نیچے عمل کرنے والا اور م پر اوپر عمل کرنے والا زور دونوں
 ملکر جہاز کو پھیر لیا انہیں بٹا لینے کہ ب مٹ پر خط ناقولی میں آجائے گا جیسا کہ پہلے تھا
 پس اس صورت میں جہاز کا اہل مقام ملجا اس کے اس جھکاؤ کے معادلت استوار مقام
 ہوگا اب فرض کرو کہ مٹ سے نیچے مقام م واقع ہوتا ہے تو اسی طرح سے ہم دیکھ سکتے ہیں
 کہ م پر اوپر کی طرف عمل کرنے والا زور مٹ پر نیچے کی طرف عمل کرنے والا زور دونوں ملکر

یہ اثر پیدا کرینگے کہ جہاز کو اس مقام سے اوپر کر دینا میں جس میں بے مشغول تھا قوی ہو پس
جہاز کا اصل مقام ایک غیر استوار سمندر کا مقام بلحاظ اس جھکاؤ کے ہوگا +

(بت) پس اس بیان کے معلوم ہوگا کہ جہاز کے معدون و ماسون ہونے کے لئے یہ بات ضروری
ہے کہ اس کا مرکز نقل بہت اونچا نہ ہو یہ مرکز نقل کا مقام مناسب یوں قائم رہ سکتا ہے
کہ جہاز میں بھاری وزنوں جہاز تک ممکن ہو نیچے رکھیں جو وقت جہاز میں اسباب
آتا رہیں تو ضرور کہ اس کی جگہ خالی آیت و خیر ہو جائے کہتے ہیں بھرتے جائیں تاکہ
اس کا مرکز نقل جتنا ہو جھکے بلکا ہوئے اور اونچا ہو اسے اتنا نیچا ہو جائے اس طرح
اگر آدمی چھوٹی کشتی میں سوار ہوں تو اس پر بیٹھتا ہے کہ مرکز نقل نیچا رہے بھی
ایسا ہوتا ہے کہ اس میں بیکہ سب آدمی ایک خداوندہ کھڑے ہوئے ہیں جس مرکز نقل اوپر
اٹھ جاتا ہے اور کشتی کو اسی وقت جھکانے لگتا ہے +

درج بالا میں نے اس حقیقات میں کوئی صورت عام نہیں بیان کی بلکہ ہم نے جسم کو ایسا
فرض کیا کہ وہ جہاز کی صورت کا ہو بلکہ وہ لو جان میں انقرض ہوئی ہیں اور جھکاؤ میں آ
پہلو سے دوسرے پہلو کی جانب مقلوبان مائلوں میں تھا اور وقت ہیشہ ایک سطح ناقوی
میں ہونے کے لئے جھکاؤ واقع ہوگا اب کوئی اور صورت سوچو اسکے لی جگہ نہ سمجھو
یہ سچ ہے اور دقیق ہماری اس کتاب کے لئے ہو جاتا ہے اس لئے ہم صرف اس ایک آسان سی
مثال پر اکتفا کرتے ہیں فرض کیا کہ مرکز کا کرہ جو بیانی پر شیر تاج کرہ کا مرکز نقل اس کا
مرکز ہوتا ہے اب علم ہند سے معلوم اس کا مرکز نقل بھی کرہ کا مرکز ہے پس ایسی صورت میں
مساوات میں ہیں ہوگی لیکن اگر جسم بڑا کہ بڑا کرہ ہو بلکہ قطعہ کہ ہو جو ایک سطح سے
تراشا جائے تو یہ قطعہ خالص نصف کرہ سے ہوا ہو یا چھوٹا ہو اس کا مرکز نقل کرہ کے مرکز
سے نیچے ہوگا اور مرکز خارجی کرہ کے مرکز میں ہوگا لیکن معالمت استوار کی حالت میں
شیر کا بشرطیکہ اس کا سطح نصف کرہ ہوا اور بیانی سے باہر ہو +

اجسام جامد کا ثقل نوعی یا وزن مخصوص

(بر) پہلے بابوں میں ہم نے ذکر کیا ہے کہ ایک جسم بہ نسبت دوسرے جسم کے جسکے حجم و اُحد میں ہلکے اور بھاری ہوتے ہیں مثلاً پانی اور سونے کا حجم واحد لیں تو سونے کا وزن پانی کے وزن سے و اگنا ہوگا۔ یا اس بات کو یوں کہو کہ سونے کا ایک مکعب انچ پانی کے ایک مکعب انچ سے و اگنا زیادہ بھاری ہوتا ہے جب ہم ایک جسم کو بھاری نسبت دوسرے جسم کے کہتے ہیں تو بھاری مراد اُس سے یہ ہوتی ہے کہ اگر دونوں کے حجم برابر لیں جائیں تو ایک کا وزن دوسرے کی نسبت بھاری ہوگا۔ اس معنی کے اعتبار سے ہم کو روزمرہ تجربہ ہوتا ہے کہ ایک ہی حجم کے اجسام کے اوزان غیر مساوی ہوتے ہیں مثلاً سب جانتے ہیں کہ سونا چاندی سے اور سیسہ لوہے سے پیچھ لکڑی سے زیادہ بھاری ہوتا ہے سوار اسکے زیادہ بھاری کے معنی بھی ہو سکتے ہیں کہ ایک خاص جسم معین بہ نسبت دوسرے جسم کے زیادہ بھاری ہو۔ مثلاً کوئی خاص لوہے کی سلاخ ایک خاص سونے کے سکے سے زیادہ بھاری ہو۔ زیادہ بھاری کے ان معنوں میں تمیز فقط قرینہ مقام سے ہوا کرتی ہے۔ مگر ہم اس کتاب میں پہلے ہی معنی استعمال میں لائینگے۔ بعض اوقات یہ بھی ہوتا ہے کہ ہم اجسام کے ہلکے اور بھاری ہونے کا ذکر کرتے ہیں اور وہ ان کا مقابلہ کرنا اور اجسام کے اوزان سے مقصود نہیں ہوتا۔ مثلاً ہم کہتے ہیں کہ سیسہ بھاری ہے اور کورک (دھاک) ہلکی ہے۔ گو یہاں بھی حقیقت میں ایک مقابلہ ہو جاتا ہے کیونکہ سیسہ کے بھاری کہنے سے یہ مطلب تاہی کہ بہت سی چیزیں ایسی ہیں کہ اگر ان کا اور سیسہ کا حجم واحد لیں تو سیسہ کے حجم کا وزن ان سب میں زیادہ بھاری ہوگا اور یہی معنی کورک کے ہلکے ہونے کے ہیں کہ اگر اُس کے حجم کی برابر اور بہت سے اجسام مثلاً لکڑیوں کے حجم لیں تو کورک ان میں ہلکی ہوگی۔ کورک سے زیادہ ہلکی لکڑی کوئی ایک ہم کو نہیں معلوم ہوئی +

(بر) ہم نے ثقل نوعی کی تعریف بیان کی ہے کہ وہ اُس نسبت کا نام ہے جو کسی شے کا

وزن اپنی ہم حجم ثے معین کے وزن سے نسبت رکھتا ہو اور یہ بھی لکھا ہے کہ یہ شمعین اکثر پانی ہوتا ہو۔ جب اندازہ کرنے کا پیمانہ واحد مقرر ہو تو ضرور ہے کہ ہم اُس کے باب میں چند احتیاطوں کو بیان کریں۔ پانی ایسی چیز ہے کہ وہ سب جگہ میسر ہو سکتا ہے مگر اُس میں خرابی یہ ہے کہ وہ سب جگہ پاک صاف یکساں نہیں ہوتا جو دریاؤں اور چشموں سے پانی نکلے ہیں وہ ایک ہی نہیں ہوتے اُن میں تھوڑی بہت اور چیزوں کی آمیزش ہوتی ہے۔ پانی کے ساتھ اس شرط کا ہونا ضروری ہے کہ وہ پاک صاف ہو۔ پانی صاف تقطیر سے ہوتا ہے۔ اُس کو جوش دیکر بھیکے میں کشید کر کے بخارات کی شکل میں لا کر پھر اُس کو ٹھنڈا کرتے ہیں تو جو آلائشیں اُس کے اندر گھلی ملی ہوتی ہیں وہ اُس سے جدا ہو جاتی ہیں اور یوں آب خالص اور بے غش حاصل ہو جاتا ہے +

اب ایک اور بات کی احتیاط چاہئے کہ پانی کا حجم حرارت کی کمی و بیشی سے تبدیل ہوتا ہے۔ یہ تحقیق ہوا ہے کہ حرارت کے کم ہونے سے صاف پانی کا حجم نمی گریڈ تھوڑا کم کے ۴ درجہ تک کم ہوتا ہے مگر بعد اس درجہ کے اگر حرارت کم بھی کی جائے تو حجم کم نہ ہوگا بلکہ بڑھ جائیگا۔ اس درجہ حرارت اور خالص ہونے کی قیود پانی کے ساتھ لگائی ضرور ہیں اب ہم یہ کہتے ہیں کہ نقل نوعی یا وزن مخصوص یا نقل نسبتی کسی شے کا وہ نسبت ہو کہ جو اُس کا وزن اُس اپنے ہم حجم صاف و خالص پانی کے وزن سے رکھتا ہے جبکہ اندر درجہ حرارت ۴ درجہ نمی گریڈ ہو میٹر کے ہو +

(بس) اجسام جامدہ کے نقل نوعی کی تشخیص (پاؤں کہو کہ نقل نوعی)۔ وزن مخصوص وزن نوعی۔ وزن نسبتی کے معنی ایک ہیں) اجسام جامدہ اور مایعات کے نقل نوعی کی تشخیص کرنے کے تین طریقے ہیں اول میزان آبی کے ذریعہ سے دریافت کرنا دوم ہائی ڈرو میٹر (مقیاس لماؤ) سے۔ سوم قرا بہ نقل نوعی سے۔ یہ تینوں طریقے اس ایک ہی اصول پر مبنی ہیں کہ اول ہم کسی جسم کا وزن دریافت کریں اور پھر اُس کے

ہم حجم پانی کا وزن -

اول - میزان آبی کسی جسم مثلاً کسی بوتل کے

ٹکڑے کا وزن مخصوص دریافت کرنا تو

بذریعہ میزان آبی کے جسکی پیمائش پانی سے اسکا کسی

پلڑے کے ہگ میں لٹکا کر ہوا میں وزن اسکا دریافت کرو

فرق کرو کہ اسکا وزن ۵۸۵ جاول ہوا -

پھر اسکو پانی میں اس طرح ڈال کر تو نو

جیسا کہ شکل میں بنا ہوا ہے تو وہ کم وزن میں ہو جائیگا۔ فرق کرو کہ اب اس کا وزن

۱۰۵ جاول ہوا تو اب بوجھ قانون ارشمیدس کے اسکا وزن بعد پانی میں حجم پانی کے کم

اب ۱۰۵ کو ۵۸۵ سے تفریق کرو تو وہ پانی سے ہونے والی بوجھ پانی کا حجم ہوگا یعنی

تو اس کے حجم حجم پانی کا وزن سب سے سبک کرنا چاہئے کہ وہ جس دے بوجھ شامل ہے تو

معلوم ہوگا کہ وہ ۸۵ بوجھ شامل ہے جس میں بوجھ کا نقل زمین سے نیچے

اسکے یعنی ہیں لہذا اپنے ہم حجم پانی کے وزن سے ۸۵ گنا وزن ہوتا ہے۔

دوم نکل سن کا مانی ڈر ویز (مقیاس) نامی

اس آلہ میں ایک محبوظ اسطوانہ دھاتا کا ہوتا ہے اور اس کے ایک سرے پر ایک مخروط

لگا ہوا ہوتا ہے جیسے یہ

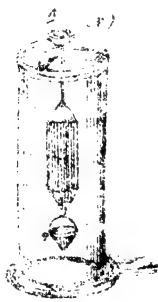
لگا ہوا ہوتا ہے -

اس مخروط کے لگانے

سے مقصود یہ ہوتا ہے

کہ وہ اسطوانہ کے

مرکز ثقل کو ایسا ہی



رکھے کہ جب وہ پانی میں ڈالا جائے تو سیدھا عمود وار قائم ہے اور ہر اوپر نہ کھسل جائے اور
اُسکے سر پر ایک ڈنڈی لگاتے ہیں اور اس کے انجام پر ایک پیالہ ڈنڈب کرتے ہیں اور
اس ڈنڈی پر نقطہ س اندازہ مانتے ہیں۔

اس آلہ کا کچھ حصہ پانی سے باہر رہتا ہے جیسا کہ شکل اول سے ظاہر ہے۔
اول یہ مرحلہ طر کرنا چاہئے کہ پیالہ آویں کیا وزن رکھیں وہ نقطہ اندازہ مناسب تک
پانی میں ڈوب جاوے۔ وزن کر دو کہ وہ ۲۵ گرین وزن کے رکھنے سے ڈوب جائے تاہو اب ہم کو
کسی چیز مثلاً گندک کا ثقل نوعی دریافت کرنا ہو تو پیالہ پر سے وزنوں کو اٹھا ڈالو اور
گندک کا ٹکڑا جو ۲۵ گرین سے وزن میں کم ہو رکھ دو اور بیوں کو پیالہ کے اوپر رکھنا
شرع کرو جس سے کہانی ٹھوس ہو یہ نقطہ اندازہ مناسب تک پانی میں ڈوب جائے (شکل دوم)
مثال کے لئے مان لو کہ وہ ۵۵ گرین کے بٹ جڑ ہانے سے حسبِ دو ڈوب گیا
پس یہ گندک کا وزن فرق ۲۵ اور ۵۵ کا ہو گا یعنی ۳۰ گرین +

اس سے گندک کا وزن ہوا میں دریافت ہو گیا۔ اب یہ باقی رہا کہ اُسکے حجم پانی کا وزن
دریافت کریں تو اس گندک کے ٹکڑے کو پانی کے اندر (شکل ۳) رکھو اب گوکل وزن تو
تبدیل نہیں ہوا لیکن ہائی ڈروئیر کا اندازہ مناسب تک بتائیں۔ گندک کے ڈوبنے پر ہم حجم
پانی کو پٹایا تو ہسکا وزن اپنے حجم پانی کے برابر کم ہو گیا۔ اب اوپر کے پیالہ پر بٹ جڑ ہاؤ
جس سے کہ پھر یہ آلہ نقطہ اندازہ مناسب تک ڈوب جائے مثلاً ۳۴ گرین وزن رکھا گیا تو کہ اُسی
نقطہ تک ڈوبا تو یہ وزن اُس پانی کے حجم کے وزن کی برابر ہو گا جو گندک کا ہم حجم ہے۔
پس اب ضرور ہو گا کہ ۳۴ کو ۳۴ پر تقسیم کریں تو خارج قسمت ۱۔۰۰ ثقل نوعی مطلوب ہو گا
سوم قراہ ثقل نوعی۔ اس آلہ سے ثقل نوعی کے دریافت کرنے میں وہاں زیادہ
فائدہ ہوتا ہے کہ جہاں جسام سفوف اور چورے کی شکل کے ہوتے ہیں۔ یہ قراہ کھلے سنہ
ہوتا ہوا اسکے منہ پر ایک سن سیہ کا ایک سر بند لگا ہوتا ہے جو اسکے منہ پر خوب چپٹ آتا

اب اس کو بانی سے بہرہ وادار کے منہ پر سر بند لگا دو اور نہایت احتیاط اسیں کرو کہ کوئی ہوا کا بلبلہ اُس میں باقی نہ رہ جائے۔ اور پھر اس کو اوپر سے خوب پوچھ کر اور خشک کر کے ترازو کے پلٹے میں رکھ دو۔ اور اُس کے پہلو میں وہ چیز رکھ دو جس کا نقل نوعی دریافت کرتا ہو۔



اب دوسرے پلٹے میں بٹ رکھ کر دھڑا کر لو۔ پھر اس جسم کو مٹا لو اور بجائے اُس کے بٹ رکھ کر دھڑا کر دو تو ان تھوں سے اُس جسم کا وزن ایں معلوم ہو جائیگا۔ اب پھر اس جسم کو قرابہ میں ڈالو اور پھر اس کا سر بند اچھی طرح لگا دو اور پوچھ پانچھ کر خشک کر لو اور ترازو کے پلٹے میں رکھ دو اب دوسرے پلٹے تھوں کے ہم وزن کرنے کے لئے ضرور ہے کہ اُس پلٹے میں بٹ بٹ رہائے جائیں جس میں قرابہ رکھا گیا ہے۔ کیونکہ قرابہ کے بانی کے اندر جسم ڈوبنے سے بانی نکل گیا ہے تو ان تھوں کے معلوم ہوگا کہ جسم کے حجم بانی کا وزن کیا ہے پس جسم کا وزن جو ہوا میں ہوا تھا اُس کے ہم حجم بانی کے وزن پر تقسیم کرو خارج ثمت نقل نوعی مطلوب ہوگا +

(رہش) اگر دو دھاتوں کا جدا جدا نقل نوعی معلوم ہوا اور وہ دونوں لگا کر آپس میں ایسے ملا دئے جائیں کہ ایک جسم مرکب ایسا بن جائے کہ اُس کے اجزاء کی کثافت برابر ہو اور اس مرکب کا حجم بھی اُن دونوں کے حجم کے مجموعہ کے برابر ہو تو ہم اس مرکب کا نقل نوعی دریافت کر سکتے ہیں مثلاً پانچ مکعب پانچ سونا ہو جس کا نقل نوعی ۹۹۰۰ ہے اور وہ ۱۰ مکعب پانچ تانبا سے ملایا جائے اور تانبے کا نقل نوعی ۹۹۰۰ ہو۔ اب اس مرکب کا نقل نوعی دریافت کرو اگر ہم چاہیں تو مکعب پانچوں کی جگہ مکعب فٹوں کو لیکر بھی حساب کر سکتے ہیں اُس میں ان کرنے میں آسانی ہو جاتی ہے +

۱۰۰۰ اونس

ایک مکعب فٹ بانی کا وزن

۱۹۴۰۰ اونس

ایک مکعب فٹ سونے کا وزن

ایک کعب فیث تانبے کا وزن ۸۹۰۰ اونس
 پانچ کعب فیث سونے کا وزن ۹۰۰۰ اونس
 بیس کعب فیث تانبے کا وزن ۱۰۸۰۰۰ اونس
 اسلئے شہر مکہ کے پچیس کعب فیث کا وزن ۲۵۰۰۰ اونس ہوگا اور ایک کعب فیث کا وزن ۱۱۰۰ اونس
 اس واسطے نقل نوعی مطلوب ہے ۱۱ یعنی ۱۱ ہوگا
 (بعض) اجسام مرکب کے باب میں درجہت سوالات اس طرح کے پیش ہو سکتے ہیں مثلاً ایک
 مرکب شہر میں حکویہ معلوم ہے کہ کعب پانچ سو نا ہوا ہے، کعب پانچ کوئی اور دہات ہوا اور ایک
 شے کا نقل نوعی تجربہ سے معلوم ہو گیا ہو تو اب دوسری دہات کا نقل نوعی دریافت کر کے بتلا
 مثال کے لئے فرض کرو کہ مرکب ہم کا نقل نوعی ۱۱ دریافت ہوا ہو تو یہ معلوم ہوا کہ ایک کعب
 مرکب کا وزن ۱۱۰۰۰ اونس ہوگا اور اس واسطے ۱۱ کعب فیث کا وزن ۲۵۰۰۰ اونس ہے۔
 اور ہ کعب فیث سونے کا وزن ۹۰۰۰ اونس ہوگا اور دوسری دہات کے ہ کعب فیث کا وزن
 ۱۰۸۰۰۰ اونس ہوگا اور ایک کعب فیث کا وزن ۸۹۰۰ ہوگا۔ اس واسطے دوسری دہات کا نقل
 نوعی ۱۱ یعنی ۱۱ ہوگا۔ نقل نوعی کی جدول دیکھنے سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ یہ
 نقل نوعی ٹھیک تانبے کا ہے پس اگر یہ دوسرا خاص بات ہوگا تو وہ تانبہ ہوگا۔
 ایک مرکب ہم ہو اور یہ ہم جانتے ہیں کہ اویس فقط سونا اور تانبہ ملا ہوا ہے مگر یہ نہیں
 کہ ہر ایک انہیں سے کتنا کتنا ملا ہوا ہے۔ اگر کتبہ ہونے اور تانبے اور مرکب کو جدا جدا
 نقل نوعی معلوم ہوں تو ہم اس کب کی مقدار معین میں بتلا سکتے ہیں کہ کتنا سونا ہوگا اور
 کتنا تانبہ۔ اس بات سے دریافت کرنے کے لئے یہ تناسب کو سونے کے نقل نوعی اور مرکب
 کے نقل نوعی کے فرق کو سونے کے نقل نوعی اور تانبے کے نقل نوعی کے فرق سے نسبت
 ہے جو تانبے کے حجم کو نسبت ہو کل حجم سے پس اس صورت میں طالب علم کو سونے
 اور تانبے کی مقدار جدا جدا معلوم ہو جائے گی اور پھر اس نتیجہ کو منہن پس کے موافق دیکھا

اور ثابت کر سکتے ہیں مگر قاعدہ کا ثبوت ایسی کتاب میں جہاں ابتدائی اصول علوم طبعیہ مبتدویہ کے لئے لکھی جائیں نامناسب معلوم ہوتا ہے +

(بط) ہم نے ارشمیدس کا قصہ اور لکھا ہے کہ اُس نے تاج میں بتلادیا کہ کتنا سونا تھا کتنی چاندی تھی۔ ارشمیدس کو جس اصول پر علم ہوا اُس کا قصہ مبالغہ کے ساتھ بیان کیا جاتا ہے جو کچھ اُس کو معلوم ہوا وہ غالباً اصول تھا کہ اگر ایک جسم جامد پانی کے بہرے میں ڈال دیا جائے تو پانی جو ظرف سے باہر نکل جائیگا اُس کا حجم برابر جسم جامد کے حجم کے ہوگا پس تاج کا حجم اور اس کی برابر سونے کا حجم اور اُس کی برابر چاندی کا حجم علیحدہ علیحدہ دریافت کیا اور اُس سے اُسے دریافت کر لیا کہ تاج میں کتنا سونا تھا اور کتنی چاندی تھی وہ اُس اصول ہندسیہ کو کام میں لایا مگر اُس کو وہ اصول یکینک جبکا بیان پہلے کے قانون کے موافق کیا جاتا ہے معلوم نہ تھا +

(رج) ہم نے آخر چار وفیات میں یہ فرض کر لیا ہے اور اُس کو صمن س کے ابتدا میں بیان کر دیا ہے کہ مرکب کا حجم اُن دھاتوں کے مجموعہ کی برابر ہے جسے وہ مرکب ہوا ہے مگر علماء یہ صورت اکثر وقوع میں نہیں آتی۔ پس اس سبب جو صمن س کے موافق مرکب شیو کا ثقل نوعی دریافت ہوتا ہے وہ اصلی ثقل نوعی سے کچھ فرق رکھتا ہے مثلاً تانبے کا ثقل نوعی صحیح صحیح ۸۰۰ ہے اور زنک (جست) کا ثقل نوعی ۷۰۰ ہے اور ان کے من کر کے ۱۱۰۰ پونڈ تانبہ پونڈ جست میں ملا دیا گیا ہے تو طریقہ نظری کے موافق اس مرکب کا ثقل نوعی ۸۰۰ ہے لیکن تجربہ سے یافت ہوا ہے کہ وہ ۷۰۰ ہے پس کب کا حجم کچھ تھوڑا سا چوڑا تانبے اور جست کے مجموعہ سے ہے +

(دفع) اب تک ہم نے یہ بیان کیا ہے کہ کسی شیو کا ثقل نوعی وہ نسبت جو ایک شیو کا وزن اپنے حجم سے معین کے وزن حقیقی سے نسبت رکھتا ہے لیکن ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ اس نسبت کا معنی یہ بھی ہو سکتے ہیں کہ اس میں بجائے وزن کے حجم میں اغیاروں کو کہیں ثقل نوعی

وہ نسبت ہو جو ایک شے میں اپنے حجم کے وزن شے کے حجم سے نسبت رکھتا ہے مثلاً فرض کرو کہ کسی شے کا وزن اُس پانی کے وزن کی ۲۰ کی برابر ہے جبکہ حجم اُس شے کے حجم کی برابر ہے تو اُس شے کے ایک مکعب کا وزن پانی کے ایک مکعب کے وزن کے ۲۰ کی برابر ہوگا اور نقل نوعی اُس شے کا ۲۰ ہوگا اور یہی نسبت پانی کے حجم کے اپنے ہم وزن شے مذکور کے حجم کے ساتھ ہے +

(بق) جو اجسام جامدہ پانی سے ہلکے ہیں اور اُس پر تیرتے ہیں انکی نقل نوعی دریافت کرنے کا ایک طریقہ یہ بھی ہے کہ ایک گلف لوجیک کے کنارے عمود وار مچوں اور اُس کے ایک جانب میں خطوط متوازی الافق کے نشان کر لو جن سے یہ معلوم ہو کہ طرف میں کوئی مائع کتنا بہا گیا ہے اور وہ کس نشان خط کے ساتھ ہوا رہی رکھتا ہے اب اس طرف میں پانی بہو جو ان خطوط میں سے کسی خط تک ہوا رہو اور اس خط کا نشان لکھ لو اور یہ اس جسم جامد کو اسیں چھوڑو جو اُس پر تیرے پس اس چھوڑنے سے استواء تک پہنچے اور اُس کے اوپر کسی خط تک پہنچنے کا پس اس خط کے نشان کو بھی لکھ لو اور یہ جسم کو پانی کے اندر دیکھ لو کہ استواء آب کس خط پر پہنچا پس اس خط کے نشان کو بھی لکھ لو پس اس سے ہم کو حجم جسم جامد کے اُس بے ہوئے حصے کا معلوم ہوا جو تیرنے کے اندر معاودت کی حالت میں تھا اور کل حجم بھی دریافت ہوا پس اس کو دوسرے پر تقسیم کرو تو جسم جامد کا نقل نوعی دریافت ہو جائیگا۔ مثلاً فرض کرو کہ طرف کے ایک طرف میں خطوط افقی مساوی السعہ کھینچے گئے ہیں اور استواء آب مقام اول سے پہلے حصے جسم کے تیرنے سے اُٹھا اور حیل سے بالکل ڈبو یا تو اول مقام سے ہوا آب ہم حصے اُٹھا پس ان دو حجموں میں نسبت ۲۰ اور ۲۰ کی ہوئی اور ضمن دفعہ ۸ جسم کا نقل نوعی ۱۶۰ یعنی ۱۶۰ ہوا۔

ارکب (جو جسم پانی پر تیرتے ہوں) کا نقل نوعی اس ترکیب سے بھی دریافت ہو سکتا ہے کہ اول جسم کو تو لیں اور پھر اس کو ایک سی کے سرے میں باندھ کر بالکل پانی میں ڈبو دیں

پانی کی تہ پر ایک چرخہ لگا دیں اور اس چرخہ کو چرخے کے نیچے سے گزرا کر عمود وار اٹھائے
 ترازو کے ایک بازو سے اسکا دوسرا سر بائیں دیں اور تولیں اس طرح ہم کو یہ درشت
 ہو جائیگا کہ اس پانی کا کیا وزن ہے جیسا کہ ہم کے حجم کے ہے جیسے اسے خود حجم
 کا وزن کم ہو گیا ہے پس اس پر جو جسم کا وزن معلوم ہے زیادہ کر دو اس پانی کے حجم کا
 وزن معلوم ہو جائیگا جو جسم کے حجم کی برابر ہے پس جسم کے وزن کو اس کے ہم حجم پانی کے وزن
 پر تقسیم کر دو تو خارج قسمت جسم کا نقل نوعی ہوگا مثلاً فرض کرو کہ ایک جسم جامد کا وزن ۵ اونس
 تھا اور جب جسم کو پانی میں ایک سی کے ذریعہ سے بالکل ڈبو دیں اور اس کو چرخے
 کے اوپر گزرائیں اور عمود وار اسکو اٹھائیں تو جو زور کہ یہ رسی کام میں لاتی ہے وہ ۷ اونس ہوگا
 تو جسم کے ہم حجم پانی کا وزن ۱۲ اونس ہوگا اور اس واسطے نقل نوعی ۱۲ اونس ہوگا۔
 (۱) جو اجسام جامد پانی پر تیرتے ہیں ان کے نقل نوعی کے دریافت کرنے کی ایک ترکیب یہ
 بھی ہے کہ اس جسم جامد کو کسی ایسے دوسرے جسم کثیف کے ساتھ باندھتے ہیں کہ وہ اسکو سٹ
 لے کر ڈوب جائے اس دوسرے جسم کو ڈوبنے والا جسم کہتے ہیں پس ان دونوں کو پانی کے
 اندر اور باہر تولوں دو وزنوں کا فرق اسی پانی کا وزن ہو جو ان دونوں جسموں کا ہم
 حجم ہے اب ڈوبنے والے جسم کے ہم حجم پانی کا وزن دریافت کرو اور اس وزن کو پہلے
 مجموعہ کے وزن سے تفریق کرو تو حاصل تفریق دوسرے جسم کے ہم حجم پانی کا وزن معلوم ہوگا
 اب اس جسم کو علیحدہ بھی تول کر وزن دریافت کرو تو نقل نوعی اس جسم کا خارج قسمت
 اس وزن اور اس کے ہم حجم پانی کے وزن کا ہوگا۔ مثلاً فرض کرو کہ ایک لکڑی کا ٹکڑا ہے جو
 ایک لوہے کے ٹکڑے کے ساتھ ملکر ۱۳ اونس پانی سے باہر ملتا ہے اور ۱۵ اونس پانی کے
 اندر ملتا ہے تو ۱۳ اونس اس پانی کا وزن ہو جو ہم حجم لکڑی اور لوہے کے ٹکڑوں کے
 ہے۔ پھر اکیلا لوہا تولتا تو وہ ۸ اونس پانی سے باہر ملتا ۱۴ اونس پانی کے اندر ملتا ہے
 پس اس کے ہم حجم پانی کا وزن ۱۰ اونس ہے۔ اس واسطے لکڑی کے ہم حجم پانی کا وزن ۱۰ اونس ہے

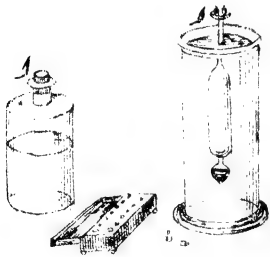
اگر لکڑی اور لوہا دونوں ۱۳ اونس وزن میں تھے اور لوہا اکیلا ۱۷ اونس تھا ہے تو لکڑی ۱۷۰ اونس ٹھیکگی۔ پس اس سے آخر کو معلوم ہوا کہ لکڑی کا نقل نوعی بنہ یعنی ۱۲ ہے

(بحم) ہم نے بار بار اس اصول اعظم کا استعمال کیا ہے کہ جب جسم جلد کو مایع میں بویا جا تو اس کا وزن بقدر اس کے ہم حجم مایع کے وزن کے گہٹ جاتا ہے۔ مگر اس کے اندر اس تعجب خیز امر کا ذکر نہیں کیا کہ ہوا بھی ایک جسم سیال ہے اور اس میں بھی وہی خاصیت سہارا دینے کی جو تمام اور مایعات میں موجود ہے پس اس سے جب اگر جسم ہوا میں رکھیں اور دوسرے پلڑے میں کوئی شے اس کے ہم وزن رکھیں تو اس سے ہیک وزن اس جسم کا نہیں رہتا ہوگا۔ حقیقت یہ ہے کہ اگر دو جسم تولنے والے اور تلنے والے ہم حجم ہیں تو ان میں سے ہر ایک کا وزن بقدر ان کے ہم حجم ہوا کے کم ہوتا ہے اس لئے دونوں کے وزن عینتی آپس میں برابر ہیں لیکن اگر وہ دونوں ہم میں برابر نہیں ہیں تو جتنا ایک کا حجم دوسرے کے حجم سے کم و بیش ہوگا اتنا ہی جسم کا وزن جتنی کم و بیش ہوگا۔ وزمرہ کے کاموں میں اس حکم وزن کرنے کے اندر جو یہ فرق پڑتا ہے وہ اتنا کم ہے کہ اسے صحیح کرنے کی ضرورت نہیں پڑتی مگر جہاں علمی تحقیقات میں بال کی کہاں کالی جاتی ہے وہاں اس صحت کی ضرورت ہوتی ہے۔ (بن) مایعات کا نقل نوعی۔

مایعات کا نقل نوعی بھی انہیں تین طریقوں سے دریافت ہوتا ہے جو ہم نے پہلے بیان کئے ہیں۔
 اول۔ میزان آبی کو ذریعہ سی۔ اس ذریعہ سے کسی مایع کا نقل نوعی ہوں دریافت ہوتا ہے کہ ترازو کے پلڑوں میں سے کسی ایک میں ایک ایسا جسم لٹکا دیکھ نہ پانی میں وزن اس مایع پر گل سکے جس کا نقل نوعی دریافت کرنا چاہتے ہیں۔ مثلاً ایک گولی پلی ٹی نم کی لے لے جو معمولی مایعات میں نہیں گلتی۔ پس اس گولی کو اول ہوا میں تولو اور پھر پانی کے اندر ڈال کر اور پھر اس مایع میں ال کر تولو جس کا نقل نوعی دریافت کرنا منظور ہے مثلاً الکحل میں سب فرض کرو کہ یہ گولی پہلے ۱۰ گرین اور پانی میں ۸۶ گرین اور الکحل میں ۹۹ گرین وزن میں ہوتی

تو بانی میں زن کی کمی ۱۰ دفعہ یعنی ۴۸۶ گرین ہونی اور الکحل میں ۵۱۰ - ۴۹۹ یعنی ۱۲ گریں
پس یہ بات ہم کو بتلاتی ہے کہ اگر گولی کا حجم ۱۲ گریں بانی وزن ۱۲ گریں ہو
تو اس کے حجم الکحل کا وزن ۱۲ گریں ہو گا پس اس سے معلوم ہوا کہ اب
الکحل کے نقل نوعی دریافت کرنے کے لئے ہم کو یہ دریافت کرنا چاہئے کہ ۱۲ میں ۴۸۶ کے دفعہ
شامل ہے تو تقسیم کرنے سے معلوم ہوا کہ خارج قیمت ۴۰.۶۸۶۶ ہے پس یہی الکحل کا
نقل نوعی بلحاظ بانی کے ہے +

دوم۔ فاسرین ہیٹ ہائی ڈرومیٹر (مقیاس الماء)
یہ آلہ کھسک ہائی ڈرومیٹر کے ساتھ شاہت رکھتا ہے فرق نشا ہو کہ وہ شیشہ کا بنایا جاتا ہے
تاکہ وہ کل مایعات میں کام آسکے۔ اس کے انجام زیریں میں بجائے تھالی کے ایک بلبل تاج
جس میں پارہ بھرا ہوتا ہے اس کی ڈنڈی پر ایک نشان اندازہ ناموتا ہے اور اس کے سر پر
ایک تھالی ہوتی ہے۔



ایک معمولی ترازو سے اول اس آلہ کا
وزن بہت صحت سے دریافت کر لو۔
مثلاً فرض کرو کہ وہ ۱۸ گریں ہے اور
مائع جس کا نقل نوعی دریافت کرتا ہے وہ

زمیون کا تیل ہے پس آلہ کو بانی میں کھو اور اس کی تھالی پر بٹ رکھو جب تک کہ ڈنڈی کے
نشان اندازہ ناما کے ساتھ بانی میں بھرا ہو۔ فرض کرو کہ ۴۲ کے بٹ چڑھانے۔
چھوٹا پیرا ہوئی تو اب ۱۸ گریں آلہ کے وزن ۱۸ گریں کے ساتھ ملکر ۱۸ گریں ہوئے تو
یہ وزن اس بانی کا بوجھ اس آلہ کا حجم ہو۔ اب اس آلہ کو نکال کر اور خوب بوجھ پاچھ کر
اور خشک کر کے روغن خیتون میں رکھو اور فرض کرو کہ اب ۱۸ گریں کے رکھنے سے نشان
اندازہ ناما آلہ ڈوبا تو یہ ۱۸ گریں کے ساتھ ملکر ۴۲ گریں ہوئے اور یہ وزن اس روغن

زیتون کا ہوا جو ہم حجم اس کے کا ہے پس اس سے ہم کو یہ معلوم ہوا کہ بانی اور روغن زیتون
 ہم حجم ہوں تو ان کے وزن ۶۴۶ اور ۱۱۷۱ ہیں تو ۶۴۶ کو ۱۱۷۱ پر تقسیم کرنے سے مثل نوعی روغن
 زیتون کا معلوم ہو جائیگا۔ اب اگر تقسیم کریں تو خارج قسمت ۹۱۰ نکلتا ہے پس اس سے معلوم
 ہوا کہ اگر بانی کے کسی خاص حجم کا وزن ۱۰۰۰ تولہ ہو تو اسی حجم کے روغن زیتون کا وزن
 ۱۰۹۱ تولہ ہوگا نہ تو فارین سبٹ کے نہ گلس کے بانی ڈرو میٹر سے ایسا صحیح نقل نوعی دریافت
 ہوتا ہے جیسا کہ نقل نوعی کی بوتل سے +

سوم۔ نقل نوعی دریافت کرنے کا قرابہ بوتل۔ اس کے بنانے کی ترکیب
 کہ ایک سطوانہ کی شکل کا قرابہ تہ لیتے ہیں اور اس میں ایک تہلی نلی اس لگانے میں اور
 پھر اس تہلی نلی میں ایک چوڑی نلی لٹکاتے ہیں اور اس کو ڈاٹ سے بند کرتے ہیں
 اول اس خالی بوتل کو تولتے ہیں اور پھر اس کو بانی بھر کر تولتے ہیں و پھر
 اس میں اس مائع کو بھرتے ہیں جب کا نقل نوعی دریافت کرنا ہوتا ہے پس جو آخر
 دو وزن دریافت ہوتے ہیں ان میں سے خالی بوتل کے وزن کو تفریق کرتے
 ہیں تو ہم کو ہم حجم بانی اور مائع کے اوزان دریافت ہو جاتے ہیں اور پھر تقسیم کرنے
 سے اٹکا نقل نوعی دریافت ہو جاتا ہے



دو، اول ہم ایک جدول مختلف اشیاء کے نقل نوعی کی لکھتے ہیں پھر اس کے
 فائدے اور استعمال بتلائیں گے۔

اجسام جامد

۸۶۸	تانبہ	۲۲۰۰	پلاٹینیئم
۷۶۷۸	لوہا	۱۹۶۳۶	سونا
۷۶۸۷	سبٹ (نک)	۱۱۶۳۵	سیسہ
۳۶۵۳	ہیرا	۱۰۶۴۷	چاندی

ہونے سے بھی یہی نتیجہ پیدا ہوتا ہے۔ اس باب میں جو کچھ بیان ہوا ہے اُس سے ظاہر ہے کہ رسوبی طبقات جو اصلاً سمندروں کی تہ یعنی فرش پر تہ نشین ہوئے تھے فی الحال سمندر کی سطح کے اوپر اُبھر آئے ہیں۔ اور اس وقت بہت بڑا حصہ خشکی کا جس پر ہم ساکن ہیں اُنہی طبقات سے مشتمل ہے۔ اس لئے معلوم ہوا کہ سطح زمین بھی اُسی قسم کے دور کی معمول ہے جو پانی کے متعلق بیان ہوا تھا۔ یہ بات تو ضرور یاد ہوگی کہ پانی ندیوں اور نالوں سے سمندر تک پہنچا۔ اور وہاں سے بارش کی شکل میں پھر ندیوں میں واپس آگیا۔ اسی طرح سے سخت زمین کے اجزاء بھی دایماً جزو بہ جزو سمندر تک پہنچ رہے ہیں اور اکثر حصہ ان کا سمندر کے فرش پر چمچھا جاتا ہے۔ اور یہ رسوب پھر کسی زمانہ میں خشکی کی صورت میں سمندر کی سطح سے اُبھر کر عوامل تعریہ کا تختہ مشق بنے گا۔ یعنی بغور اس کے کہ وہ پانی کے نیچے سے باہر نکل آئے عوامل تعریہ مثل بارش و ہوا۔ ندیاں اور نالے اُس پر اپنا حملہ شروع کر دیں گے۔ بہر حال یہ سخت زمین بھی اُسی طرح سے تغیرات کے دور کی مطیع ہے جیسے کہ پانی کے دور ان میں ہم نے مشاہدہ کیا تھا۔

باب چہارم

مواد زندہ اور اُن کے علم اثرات جو اُمم و مایعات و
گازات ارضی کی تقسیم پر۔ اور اُن طبقات پر جو نباتات
کے اجسام سے پیدا ہوتے ہیں۔

۱۷۹ ہم نے ابواب گذشتہ میں بیان کیا تھا میٹھا یا کھاری پانی جو زمین کی سطح

پر بہتا ہے یا سمندر۔ کئے کنارہ پر زمین سے ٹکراتا ہے ہمیشہ اُن اجزاء کے حل و نقل میں مصروف ہے جن سے غیر قابل الاعتناء حصہ ملک کے اندونی دریا چوں اور نالابوں میں رہ جاتا ہے اور بڑا حصہ ان کا بلکہ تقریباً کل مواد دیر سو پر سمندر تک پہنچ جاتا ہے +

۱۹۸۰ء جامد رسوبات جو اس طرح پر سمندروں کی تہ پر جمع ہو جاتے ہیں مقدار میں برگز سطح زمین کے مخدوبہ اور منہدم مواد کے برابر نہیں ہیں بلکہ اُس سے کمتر اور بہت ہی کمتر ہیں۔ کیونکہ اکثر ارضی مرکب جو املاح کا بیش پانی میں حل ہو سکتے ہیں۔ اور اسی وجہ سے تھوڑے بہت اجزاء جو تعریہ سے حاصل ہوئے ہیں بخوبی حالت میں سمندروں تک پہنچتے ہیں اور اُن کے پانی میں شریک و مزوج ہو جاتے ہیں۔ مثل شکر کے ذرہ کے جو شربت کے ایک لفظ میں ہوں اور اس کو ایک صراحی بھر پانی میں ملا دیا جائے خصوصاً کاربونیٹ آف کالیم (چونے کا پتھر) اور سیلیکا (بلور کا پتھر) اسی حالت محلولیت میں سمندریں داخل ہوتے ہیں +

۱۹۸۱ء اگر فرض کر لیا جائے کہ باسٹنا بارش اور ندیوں اور سمندروں کے صفو زمین پر کوئی اور قوتیں یا اثرات کام میں مصروف نہیں ہیں جیسا کہ ہم نے باب یا زودہم میں بیان کیا ہے۔ تو ان کے آخری عمل کا یہ نتیجہ ہوگا کہ اس سخت زمین کے اجزاء سمندر کی سطح کے نیچے ایک سطح میدان کی طرح پھیلا دئے جائیں۔ جو پانی اس سطح کو گھیر لے گا وہ اُن محلولہ مواد سے کاملاً مملو رہے گا۔ جو اجزاء محلول سے حاصل ہوئے ہیں۔ تو اس سے ظاہر ہوا کہ عمل تعریہ ہمیشہ مجموعی نہ صرف خشک زمین (خشکی) کو گھساتا ہے بلکہ وہ نسبت بھی جو گڑبہ زمین کے اجزاء جامدہ وسیالہ میں ہے وہ بھی باقی نہیں رہ سکتی بلکہ گھٹ جاتی ہے +

۱۹۸۲ء قوائے مرفقہ کا میلان اس کے مخالف سمت میں ہے اگرچہ جو کام ہوا ہے اُس کے ماخذ کو پانی سے زیادہ تعلق ہے۔ زمین کے اندر جو پگھلے ہوئے پتھر ہیں اور

حموضات اور محلات ہوتے ہیں جو مایعات کہ پانی سے ہلکے ہوتے ہیں انکے واسطے یہ تدبیر کی جاتی ہے کہ سیوم صاحب اپنے بانی ڈرو میٹر کی ڈنڈی پر وہاں صفر کا نشان کیا جہاں وہ اُس آب شور میں ڈبی ہو کہ جسمیں ۱۰ حصے نمک اور ۹۰ حصے پانی ہو اور اُکا وہاں نشان کیا جہاں وہ آب مقطر میں ڈبی ہو اور بہر اس فاصلہ کو ۹۰ میں تقسیم کیا اور سر تک اس تقسیم کو جاری رکھا۔

یہ اپنے اختیار کی بات ہو کہ بانی ڈرو میٹر جس طرح جاہیں درجہ مقرر کریں ان سے نہ تو ٹھیک ٹھیک مایعات کی کثافت معلوم ہوتی ہو نہ مقداریں اُن اشیاء کی معلوم ہوتی ہیں جو کسی حل میں گل گئی ہیں مگر وہ زیادہ تر بکار آمد ہیں اُن سے مخلوطات و محلات کے ترکیبے میں اجزاء کی نسبتیں خوب تحقیق کے ساتھ معین ہو سکتی ہیں جو نتائج وہ بتلاتے ہیں اکثر صورتوں میں صحیح ہوتے ہیں مثلاً ہم کو یہ معلوم ہو کہ ایک شربت حبیبہ اچھی طرح بننا ہے کہ اس میں ۵۴ تک بانی ڈرو میٹر ڈوبے تو اب شربت بنانے والا آسانی سے اس امر کو تحقیق کر سکتا ہو کہ شربت میں تخمینہ کثافت اس درجہ تک بھی ہوئی یا نہیں +

گے لاسک کا الکحل میٹر

تمام شرابیں جو رزمہ پینے کے اندر آتی ہیں و صنعت کاری میں کام آتی ہیں وہ الکحل اور بعض اور اشیاء سے مرکب ہوتی ہیں ان میں جتنا الکحل زیادہ ہوتا ہے اتنی ہی وہ تیز ہوتی ہیں و جتنا پانی ان میں زیادہ ہوتا ہے اتنی ہی وہ کم تیز ہوتی ہیں پس ان شرابوں کے لئے یہ ایک بڑی ضروری بات ہو کہ ہم کسی آسان ترکیب سے یہ دریافت کر لیں کہ ان میں بانی کتنا ہو سو وہ اس گے لاسک کو الکحل میٹر سے معلوم ہو جاتا ہے۔ اسکی شکل ایسی ہوتی ہے جیسی کہ سیوم میٹر کی اوپر بیان ہوئی۔ ایسی شرابیں بناتے ہیں جنکے اندر آب مقطر ۵۰ و ۶۰ و ۷۰ وغیرہ فیصدی الکحل ہو اب الکحل میٹر کو ایسا بناتے ہیں کہ جب آب مقطر میں غرق ہو تو اسکی جبر پانی کے ساتھ ہموار ہو پس اس جگہ صفر کا نشان لگاتے ہیں پھر

اسکواکلعل خالص میں کھڑے ہیں اور جہاں تک اسکی ڈنڈی ڈوبتی ہے وہاں ۱۰۰ نشان کرتے
 ہیں۔ پھر اسکواکلعل شرابوں میں بوتے ہیں جنہیں ۱۰، ۲۰، ۳۰ وغیرہ فیصدی الکحل ہوتا
 اس طرح نشان ہوتے ہیں اسے ڈنڈی کے حصے باہم برابر نہیں ہوتے مگر انہیں فرق بھی
 بہت نہیں ہوتا اور پیران حصوں میں ہر ایک حصہ کو دس حصوں میں تقسیم کرتے ہیں جس
 ہر ایک ایک سو اسی حصہ تقسیم ہوتا ہے جس پرانڈی میں یہ آلہ ۴۰ درجہ تک ڈوگا اس میں
 ۸۰ حصے فیصدی خالص الکحل ہوگا اور پانی پانی ہوگا ہم نے لکھا ہے کہ اس آلہ کی شکل ایسی
 ہی ہوتی ہے جیسی کہ یوم ہائی ڈرومیٹر کی صرف درجوں کا فرق ہوتا ہے تمام شخصیں
 ۵ سینٹ گریڈ تھرمو میٹر میں ہوتی ہیں اس درجہ حرارت مطابق تمام امور پر اطلاع صحیح ہوتی
 ہے۔ اگر سب چیزیں ہی میں درجہ حرارت بڑھ جائے تو مائع زیادہ بھرنے لگتا اور الکحل
 زیادہ ڈوبنے لگا اور برخلاف اسکے اگر درجہ حرارت کم ہو جائے تو اس کے بالکسٹرمیں مائع
 اس غلطی کے دور کرنے کے لئے گے لاسکستانے ایک جدول پر فیصدی الکحل کے
 واسطے بنائی ہوئی ہیں درجہ حرارت کو: سے ۳۰ تک لکھا ہے جب کسی شراب میں الکحل کی
 مقدار دریافت کرنی ہوئی تو اول درجہ حرارت کو دیکھا اور پھر اس درجہ کو دیکھا جہاں تک
 کہ الکحل میٹر ڈوبتا ہے پس بھر جدول سے الکحال خالص فیصدی معلوم ہو جائیگی
 (تب) لیکٹو میٹر یعنی شیر خالص دریافت کرنے کا آلہ۔
 لیکٹو میٹر بھی یوم کی ہائی ڈرومیٹر کی صورت کا ہوتا ہے اس میں درجہ فقط
 دودھ کی صفات دریافت کرنے کے لئے بنائے جاتے ہیں۔ ان درجوں کو
 اس طرح بناتے ہیں کہ خالص دودھ کو برتن میں لائے ہیں اس میں آلہ کو
 ڈوبتے ہیں اور جہاں تک ڈی ڈوبتی ہے وہاں ڈنڈی کے ساتھ ایک کاغذ
 چسپاں کر کے صفر کا نشان کر دیتے ہیں۔ پھر دودھ اور پانی کو ملا کر مخلوطات ان کے بناتے
 ہیں کہ جن میں ۱۰ دودھ اور ۹۰ پانی ہو اور پھر ۲۰ دودھ اور ۸۰ پانی اور علیٰ ہذا القیاس



چودہ دودھ اور پانی۔ پھر انہیں لیکٹو میٹر کو ڈبوئے ہیں وہ انہیں سے ہر ایک میں جہانک
ڈوبتا ہے اس پر نشان دہوں کے کرتے ہیں جسے یہ معلوم ہوگا ہے کہ کتنا خالص دودھ ہے رکتہ
یا دھوکہ دودھ ناقص پانی ملانے سے نہیں ہوتا بلکہ وہ خود قدرتی ناقص ہوتا ہے بعض
اوقات اس کے پیدا ہونے ہی میں جزائی آجاتی ہے اس لئے یہ الہ ایسا نہیں ہو کہ وہ یقینی دودھ
پہنچے زائوں کے فریکج ہوتا ہے +

(ح) نقل نوعی کے دریافت کرنے میں مانہ حال میں ان آلات کا کثرت یا وہ ہو گیا ہے ورنہ
زمانہ قدیم میں کرمیوں دریافت کرتے تھے کہ مختلف وزن کے دو بے بار کھتے تھے یا مختلف کردہ
کی شکل شیشیاں پس مائع میں ان دو نو کو ڈالتے جو دودھ اس پر تیرنے لگا اسی کے وزن سے
اس مائع کا نقل نوعی معلوم ہو گیا یا شیشیوں پر نمبر لگاتے تھے جس نمبر کی شیشی میں مائع تیز
اسی سے ان کو نقل نوعی دریافت ہو گیا۔ زمانہ قدیم کی جدولیں نقل نوعی کی بنی ہوئی ہیں
انہیں وزن مانہ حال کی جدولوں میں بہت کم فرق ہے بعض ان کو نظم میں بیان کیا ہے
نہ فلز مستوی الحجم راجوں برکشی قطعہ اختلاف وزن دارد دیگر بے اشتباہ
زر لکن دہیق الم سرب دہن ارز رطل فضیئہ آہن بکر و شیشہ چاروے ماہ
زر وے جشہ بفتاد و یک درم سیما ب قطعہ جل کوشش است ردی از ہی مشہ شہا
و ب صدت سرب پنجہ نہ آہن بل برنج و مس جہل و پنج ندرہ پنجہ و چار
ایک ظرف خاص میں پانی بہرتے تھے اور سو سو مثقال ہر ایک فلزات میں سے ڈالتے تھے
جس قدر پانی ظرف سے نکلتا تھا اسے تول لیتے تھے پس اس قدر حجم و نقل میں تفاوت سمجھتے
تھے جس سے پانی زیادہ نکلتا تھا حجم اس کا زیادہ اور گرانی کم ہوتی تھی جس کا پانی کم نکلتا تھا
پہلے کے برخلاف ہوتا تھا +

(۸۳) انابیب شمریہ ماموئینر کے مظہرات اور شمریہ صعود و نزول
اگر ایک بہت بڑے سوارنگی یا شیشہ کی پانی میں یا کسی ورمیہ میں جو اسکو تر کرے ڈوبی جائے

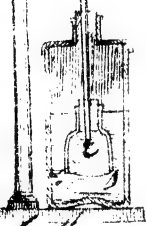
لیکن نزول شعریہ دونوں بائیں کی خاصیت اور نلی کی خاصیت پر موقوف ہو جب وجہ
حرارت زیادہ ہوتا ہے تو یہ محدود و نزول دونوں گھٹ جاتے ہیں مثلاً پانی کا صدمہ کسی خاص
قطر کی نلی میں برابر ۳۳ ملی میٹر کے ہوتا ہے اور صرف ۱۰۶ ملی میٹر ۱۰۰ اس میں ہے +
(ج) قطروں کا قانون +

حسب حال میں کیا ہوں تو صعود و نزول شعریہ نسبت ممکن نہیں قطروں کے رکھتا ہے +
ان قوانین شعریہ کے تحت تمام درختوں میں عرق اور لیموں اور چراغوں کی بیٹیوں میں
تیل چرتا ہے شمع کی فٹیلہ میں موم یا چربی گداختہ پہنچتی ہے۔ روئی کی بیٹیوں میں جوڑا
ہوئے ہری وہ انیب شعریہ کا کام دیتے ہیں۔ اجسام متخلخل میں ان کا متخلخل لینے مساوات کا
زیادہ ہونا ایک مسلسل انیب شعریہ کا فائدہ دیتا ہے اور انہیں شرباب جلا جاتا ہے۔

(۸۳) تناقض۔ سہرات شعریہ کے مشابہ اور سہرات بھی انہی میں شامل
شعریہ کی سی خاصیت ایک ورڈٹ روحیت صاحب کے تناقضی دریا کی اور ایک بنا
جس کا نام اندوس میٹر (مقیاس التناقض) رکھا۔ اس آئینہ میں منظر تناقض کو دکھاتا ہے

ایک مخزن بنایا اور اسکو نیچے سے ایک جھلی سے بند کیا
اور اس کے اوپر ایک بڑی لمبی نلی لگائی۔ فرغ ہو
کہ اس مخزن کو پانی اور گوند کے گھولوں سے بھرا اور
پھر اس مخزن کو پانی میں ڈبو دیا تو کچھ وقت کے بعد

نلی میں بائیں کا استواء آن پر پہنچ جائیگا اور اسی وقت میں اس پانی میں گوند کے
نشان پائے جائیں گے جسکے منحن دو باہوا ہو اس سے نتیجہ نکلتا ہے کہ دونوں بائیں جھلے کا اند
داخل ہو کر باہر نکلے مگر مختلف نسبت اسی کو تناقض کہتے ہیں۔ جھلی کی جگہ ہم لکڑی کا ٹکڑا یا
متخلخل گول بھی لگا سکتے ہیں۔ یہ تجربہ یوں بھی کر سکتے ہو کہ ایک جھلی کی جھلی میں کسی شرب
کو بہر کر پانی کے اندر ڈال دو تو جھلی میں پانی اور پانی میں شرب نفوذ کرے گا۔ مگر



زیادہ اور دوسرا کم۔

نظم حیوانی کے رگ و ریشوں میں جو مایعات کا تبادلہ ہمیشہ ہوتا رہتا ہے اسکے بیان کرنے میں یہ مسئلہ بڑا بکار آمد ہے +

ضمیمہ اول دفعہ ۳ سے ۵ تک

معادلت مساویات یعنی مایعات کا ہمواری چاہنا اور چھوڑنا
(۱) معادلت مایعات کی شرائط۔

ہم نے بیان کیا ہے کہ ایک جسم جامد کی شرط معادلت یہ ہے کہ اس کا مرکز ثقل کسی نقطہ قاع پر سہارا پائے سکے اور جسے تمام حالت معادلت میں اس سے جیسے کہ کشش انصاف انگوباجم اور مرکز ثقل کے ساتھ وابستہ اور پیوستہ رکھی ہے مگر مایعات کے اندر یہ صورت نہیں چھوکتی کیونکہ ان کے ذرات دقیق میں دانی ہوتی ہے اور وہ کشش ثقل کے تابع زیادہ آسانی سے ہوجاتے ہیں اور ان کے دوسرے سے تعلق و ربط چھوڑ دیتے ہیں اور اگر کوئی انگارہ کئے والا نہ ہو تو وہ بہ کر اور پھیل کر ایک ہی مقام میں نہیں جاتے ہیں۔
اس سب سے معلوم ہوا کہ اگر اس میں شرائط مفصلہ ذیل نہ پائی جائیں تو مایع کسی طرف میں ساکن نہیں رہ سکتا +

شرط اول مایع کی غیر سطح بالا افقی ہو یعنی کشش ثقل کی سمت برسرِ عمود ہو +
شرط دوم جرم مایع کا ہر ذرہ دقیق تمام حیات میں ملتا تحت مساوی اور متقابل ابول کے ہو +
یہ دوسری شرط تو بدیہی ہوا سوا سطلے کہ اگر کسی معلوم ذرہ دقیق مایع پر داب جو عمل کرتے ہیں متساوی اور متقابل نہوں تو بڑی داب کی جہت میں ذرہ دقیق حرکت کرے گا اس سبب سے معادلت قائم نہیں رہے گی۔ دوسری شرط کو یوں سمجھو کہ وہ متساوی ابول کے اصول سے اور اس مافقت جو جرم مایعات پر تمام داب پیدا کرتے ہیں مستنبط ہوئی ہے۔

اول شرط جو مایع کی سطح بالا غیر متعین سے متعلق ہر اس کی وجہ سنو۔ فرض کرو کہ مایع میں

جب کسی سطح بالا افقی ہے تمام دقایق اکینے دوسرے کو سہارا دیتے ہیں کہ کشش ثقل کا اثر اُس میں
 زائل ہو جاتا ہے اور بائیں سکون پیدا ہوتا ہے لیکن اگر اُسکی سطح بالا افقی نہ ہو بلکہ
 بعض حصہ اُسکا اونچا اور حصوں سے ہو مثلاً شکل میں افقی توبہ دو پہلوں پر حصہ ہے
 بہت حصہ بن کے زاوہ دار دکھاتا ہے اسکو افقی تو کا کوئی ذرہ
 دقیق معلوم جو زیادہ بہت بائیں سینہ دھکے کے رکھے گا اسلئے

معادلات نامکن ہوگی جو خلاف فرض ہے جب ہم کہتے ہیں کہ مایہ اُس وقت ساکن ہوگا کہ اُسکی
 سطح بالا افقی ہو تو اس بات کے کہنے میں ہم اس بات کو پہلے سے مان لیتے ہیں کہ اُس پر صرف
 کشش ثقل کا اثر ہوتا ہے اور اگر اُس پر اور زوروں کا اثر ہو جیسا کہ انا نیب شعریہ میں
 طرف کے اطراف کشش کرتے ہیں تو مایہ کی سطح بالا مائل ہوگی اور ان ذروں کے حاصل پر
 عمود ہوگی جو اُس پر عمل کرتے ہیں +

(۴) مایعات کی مہواری -

کسی مایہ کو مہوار جب ہم کہتے ہیں کہ اُسکی سطح بالا کے تمام نقاط سطح افقی میں ہوں مگر یہ
 معنی وہیں تک لئے جاتے ہیں کہ مایہ کی سطح بالائی بہت چھوٹی ہوں۔ اس واسطے کہ کرد زمین پر
 ایک مقام سے دوسرے مقام پر سمیت ناقول ہمیشہ بدلتی رہتی ہیں اسلئے سطوح افقی بھی بدلتی
 رہتی ہیں لیکن ایک سطح جو زمین کے ایک حصہ پر افقی ہو وہ تھوڑے فاصلہ پر وہاں کی سطح
 افقی کے متوازی نہیں ہتی بلکہ وہ اکینے دوسرے کے ساتھ زاوہ بقاتی ہے۔ اسے معلوم
 ہوا کہ مایہ کی جو سطح بالائی حالت میں ہوگی ضرور یہ کہ اگنی وسعت کا ہر ایک حصہ
 افقی ہوگا مگر وہ کل ماکہ ایک کمالی سطح افقی نہ ہوگی بلکہ وہ سنوئی بالائی سطح کا ایک سلسلہ ہوگا
 جو ایک دوسرے کے ساتھ ایسا میلان رکھے گا کہ اس ایک سطح منحنی پیدا ہوگی۔ مگر یہ انحناء
 تھوڑی وسعت کی سطوح میں نظر نہیں آتا جیسے کہ طرف میں پانی بہا ہوا ہو تو اداں کی
 مایہ کی سطوح بالائی ایسی کامل مہوار ہوتی ہیں کہ ان پر سے شعاعوں کا انکسار ایسا ہی ہوتا ہے

جیسی کہ آئینہ کی سطح کامل مصفا و ہموار پر ہے ہونا ہو غرض جب تک ظروف میں با حوض میں یا تالاب میں مایعات ساکن ہیں اور اُسکی وسعت چند گز ہی کے ہو تو انکی سطوح بالائی کو ہم سطح مستوی افقی عملاً مانتے ہیں مگر جہاں پانی کو وسعت عظیم ہو وہاں اُسکی سطح بالا کو سطح مستوی افقی خیال کرنا صحیح نہیں ہے مثلاً بحیرہ قیافوس ہے ہم اُسکو جانتے ہیں کہ اُسکی سطح بالائی نصف کرہ کی شکل کی طرح مخنی یعنی کروی ہے جھیلین ج نہ بہت بڑی نہ بہت چھوٹی ہیں ان کی سطح بالا بھی کامل ہموار یعنی مستوی نہیں ہوتیں بلکہ اُنکو سطح مخنی سے انحراف ہوتا ہے اگر ایک درو جھیل چار میل قطر رکھتی ہو اور اُسکے محیط کے کسی ایک نقطہ سے اُسکے دوسرے نقطہ تک جو ٹھیک محاذی قطر متقابل خط مستقیم نہایت درستی سے کھینچا جائے تو وہ وسط جھیل پر پانی کے اندر ۳ انچ نیچے ڈوب جائیگا۔ اگر سطح سمندر ہموار ہوتی تو ساحل بحر سے جہاز چھوٹ کر فاصلہ دور دراز پر اُنکے وہ حصے جو نائش کم رکھتے ہیں اور ستول اور رسمی وغیرہ ہیں وہ اول نظر سے غائب ہوتے لیکن یہ نہیں ہوتا بلکہ اول جہاز کے نیچے کے حصے غائب ہو جاتے ہیں اور سب کے بعد اُسکے بالائی حصے جسے سطح بحری کا انحنائیت ہوتا ہے۔

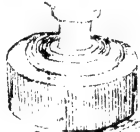
(۳) حقیقی اور ظاہری ہمواری۔

جب ہم پانی کی کسی سطح عظیم پر خیال کریں مثلاً بحیرہ روم کی سطح پر تو اُسکی سطح کو جب ہم ہموار کہیں گے کہ اُسکی سطح کے تمام نقطے مرکز زمین سے برابر فاصلہ پر ہوں یعنی اُسکے تمام نقطوں کی کشش ثقل کے زور کی ایک ہی قیمت ہو۔ یا یہ کہو کہ اُس تمام نقطوں کے اندر دبا ایک ہی قیمت رکھیں کہ کشش ثقل کی سمت سطح پر عمود ہو۔ اس ہموار ہونے کا نام ہمواری حقیقی ہے اور اُس ہمواری کو جمیع کہاجاتا ہو کہ اُسکی سطح بالا کے تمام نقطے ایک ہی سطح افقی میں ہوں ظاہری ہمواری کہتے ہیں کیونکہ وہ اُنکوں کو ظاہر نظر آتی ہے جب مایعات کی سطوح بالائی چھوٹی ہوتی ہیں تو حقیقی ہمواری اور ظاہری ہمواری دونو ایک ہوتی ہیں۔ اگر زمین اپنے محور حرکت نہ کرتی ہوتی تو تمام سمندروں کی سطح بالائی حقیقی ہمواری ہوتی لیکن بسبب دبا کی

کی جڑوں کی دوا حرکت کے سبب پیدا ہوتا ہے مطلقاً ہوتا ہے ہمواری سطح بالا بہ نسبت قطب کے زیادہ اونچا رکھتی ہے۔ اسلئے خدا ہوتا ہے ہمواری زیادہ اونچی بہ نسبت قطب کی ہوتی ہے +
 وہ جن ظروف میں کسی کی کیا لیم کی آمد و رفت جاری ہو ان میں
مالع کی معاشرت

مالع جیسا کہ ایک ظرف میں لگا آتا تو فقط اسکی میٹھ ہموار ہوتا نہیں بلکہ سب ان ظروف میں بھی وہ لگا رہتا ہے جسکے اندر مائع کی آمد و رفت جاری ہو تو وہی وہ ہمواری چاہئے گا۔ خداوند ان ظروف کی کچھ ہی امتداد اور صورت اور ڈول ہو تمام ظروف میں مایعات کی سطح بالاکیک ہی سطح افقی میں ہونگی۔ اسباب چھ ایک شکل بنی ہوئی آئے یہ

مصل ثابت ہوتا ہے اسکی حالت ڈول اور سوا کے ظروف میں جو ایک افقی
 علی میں چھبے ہوئے ہیں جب پانی یا



کوئی اور مائع طرف میں لگا جائے تو تمام ظروف میں لگی ایک ہی ہمواری دیکھتے ہیں اور سب میں لگا

ارتفاع ایک ہی ہوتا ہے پس سطح سے ان میں معاشرت قائم ہوتی ہے اور وجہ اسکی یہ ہے کہ ہم پہلے بیان کر آئے ہیں کہ مائع جن دباؤ کو پیدا کرتا ہے وہ مائع کی مقدار پر موقوف ہوتے بلکہ اس کے ارتفاع پر موقوف ہوتے ہیں پس جب تمام ظروف میں ملی و سب سے جکے اندر مائع آمد و رفت جاری نہ ہو یہ ارتفاع ایک ہی ہو تو ضرور کہ ایک جگہ برابر ہو گا اور سطح آب و آو کے طرف مایع کے بہ جانے کا میلان زیادہ آئے نہیں ہے جو اب کوس کی طرف بہ جانے کا میلان آئے۔ اس واسطے معاشرت جاری ہوتی ہے اسی مضمون کو یوں ادا کیا کرتے ہیں کہ مایعات ہمواری چاہتے ہیں یا مایعات میں لتویہ ہوتا ہے اس کے یہ معنی ہوتے ہیں کہ اگر ایک طرف سے دوسری طرف میں کسی نل کے ذریعہ سے جو ان ظروف کو مربوط استحکام کے ساتھ

کرنا جو مائع کی آمد رفت ہو تو یہ مائع جب چڑھتا رہے گا کہ دونوں طرفوں میں مائع کی سطح بالا
ایک سطح افقی میں آجائیں

(۵) اوپر کے بیان کی تصدیق روزمرہ تجربہ میں آتی ہے۔ چار دان۔ لوٹے اور آستاد کے کون
دست آب کو دیکھو کہ جب انہیں تیز پانی ہو تو وہ ٹوٹتیوں میں نہیں چڑھتا۔ مگر جب پانی
بہر دو تو جتنا پانی انہیں بلند ہو گا اتنا ہی انکی ٹوٹتیوں میں بلند ہوگا۔

اوپر جو اصول بیان ہوا حقیقت میں وہ نظریات میں ان دو اصول کا نتیجہ ہے۔ ہم
بیان کیا ہے کہ مائع کے اندر کسی نقطہ پر داب مناسب اس کے عمق کے ہوتا ہے جو وہ مائع
کی کھلی ہوئی سطح بالا سے رکھتا ہے۔ اور پہلے یہ بھی ثابت کیا ہے کہ سطح افقی میں کسی دو
نقطوں پر داب ایک ہی ہوتا ہے پس اگر ان ظروف میں جنکے اندر مائع کی آمد رفت جاری
ہے انکی سطح بالا افق میں ہوں تو یہ دفعات مذکورہ بالا کے مسائل سلمہ میں مطابقت نہیں
رہیگی انہیں اختلاف پڑ جائیگا یہ تمام امور واقعی ان اصول کے ساتھ تعلق اور ربط رکھتے ہیں
کہ معادلت منتقل اس قدر زیادہ ہوگی جب قدر کہ مرکز ثقل کا مقام نیچے ہوگا مثلاً اسی ظرف
میں کہ جنکی اندر مایعات کی آمد رفت جاری ہو اور انہیں مایعات میں سمواری نہ ہو تو ہم کل
کے مرکز ثقل کو یوں بچا کر سکتے ہیں کہ ہم مائع کو اس مقام سے جو سب بلند ہے لے کر اس کو
اس ظرف میں ڈال دیں جو نیچے مقام میں رکھا ہوا ہے +

(۶) مایعات کی جو صفات ذاتیہ ہم نے بیان کی ہیں وہ عجیب عجیب تماشے روئے زمین
دکھاتے ہیں و مظہرات قدرت کا ظہور انہیں عجیب غریب ہوتا ہے جب تلابوں و جھیلوں
میں پانی مقید ہو جاتا ہے اور گھرجاتا ہے تو وہ ساکن ہو جاتا ہے۔ اب اگر ان وسعت زیادہ
نہیں ہو تو ہم علامہ سطح بالا انکی سموار ستوی مان لیتے ہیں اور اگر انکی وسعت زیادہ فراخ ہوتی
ہے تو انکی سطح بالا کردی مانی جاتی ہے۔ اب اگر کوئی پانی کا مخز ہو تو اس سبب کہ اجزاء
آبی میں کشش انصال بہت تھوڑی ہے وہ کشش ثقل کے زور کے تابع ہوتی ہیں و اس سبب

رو میں منجھ کی راہ سے نیچے اترنے لگتی ہیں پہاڑوں کی چوٹیوں پر مینہ برستا ہے۔ اگر وہاں
 کی زمین نرم نہ ہو اور اس میں پانی آسانی سے جذب نہ ہوتا تو پانی کی رو میں بہنی لگتی ہر
 اور بچہ وہ آپس میں ہلکے پڑی پڑی دیاں بن جاتی ہیں وہ پہاڑوں سے نیچے اترتی ہیں وہ
 اور انہیں کے ملنے سے دیا بن جاتے ہیں۔ اب ان کے بہنے کا راستہ اُن میں کے خواص پر
 موقوف ہو جیسو وہ بہتی ہیں۔ علی العموم پانی کو شیب کی طرف جانے کا میلان ہوتا ہے
 مثل مشہور ہے کہ جہاں شیب ہوتا ہے وہاں پانی مڑتا ہے۔ تجربہ سے یہ تحقیق ہوا ہے کہ اگر
 چار میل کے اندر ایک فٹ کا شیب تو سیدھے ٹرٹ میں چار میل فی گھنٹہ کی رفتار سے
 پانی کی دباؤ ہوتی ہے۔ دنیا میں بڑے بڑے دریاؤں کے ڈیلان کا واسطہ اس سے بھی
 زیادہ ہے۔ جغرافیہ طبعی دیکھو اُس سے تم کو معلوم ہوگا کہ پہاڑوں سے دیا اترتے ہیں اور
 بہ بہا کر سمندر میں جا ملتے ہیں اور اپنے راستوں اور راہوں کی عجب عجب کیفیت دکھاتے
 ہیں اور سبب و دفعۃً اپنی ہمواری کو بدلتے ہیں تو کبھی چھرنے اور آب افشار بہاتے ہیں۔
 کبھی وہ زمینوں کو کات کر اپنے ٹرٹ میں ملائے ہیں۔ کبھی آب ٹرٹ کو چھوڑ کر اپنے تلے
 کی زمین کو نو در کرتے ہیں۔ عرض دیاؤں کی درآمد بڑا زمین بھی ایک عجیب شایہ +
 (۷) نہم کو تم جانتے ہی ہو کہ وہ پانی کا ایک ٹرٹ مصنوعی ہوتا ہے جو دو مقامات کو جوڑ
 کر دیتا۔ اب اگر اس نہر کے دونوں سرے ایک سطح ہوں تو میں توکل رستہ اسکا ایک
 سطح ہوں میں نہیں بن سکتا اور اگر دونوں سرے ایک ہی سطح ہوں تو میں بھی ایک ہمواری پرستہ بنانا
 پہاڑوں کے موجود ہونے کی حالت میں نہایت مشکل کیا بلکہ ناممکن ہے +
 ان وقتوں کے دور کرنے کے لئے نہر کے مختلف حصوں کی مختلف ہمواریاں بنا کر اسکی
 شکل میسر ہوں گی سی بنالیتے ہیں اور نہر میں شینوں کو ایک بیول (ہمواری) سے دوسرے
 بیول (ہمواری) پر اس تدبیر سے آتارے چڑھاتے ہیں کہ ایک لوگ بناتے ہیں جبکہ پہاڑ
 کے لوگ جھال کہتے ہیں۔ یہ لوگ نہر کا ایک حصہ ہوتا ہے جبکا طول اتنا ہوتا ہے کہ اس میں

کشتی آسکے اور آسکے ادھر لوہڑ دیواریں بلند ہوتی ہیں اور آسکے دونوں طرف بنگلے (دروازے) پانی روکنے لگے ہوئے ہوتے ہیں۔ جیسے کچھ کے دروازے بند ہوتے ہیں اور اوپر سے پانی آتا ہے تو لوگ ایک حصہ بلندی مہواری کا ہو جاتا ہے اور کشتی کو داخل یا خارج کرنا ہے اور جبیل و پرکا دروازہ بند ہوتا ہے اور بتدریج نیچے سے پانی نکل کر چلا جاتا ہے تو لوگ (چہال) پت مہواری کا ایک حصہ ہو جاتا ہے اور کشتی کو داخل یا خارج نیچے کے دروازہ کی راہ سے کرتا ہے۔ ان دروازوں میں پانی ۶ فٹ سے ۷ فٹ تک بلند ہوتا ہے۔ آجکل شائستہ ملکوں میں نہروں کا بنانا بڑا کام اور باعث ترقی و رفہی ملک سمجھا جاتا ہے انکے سبب آمد و رفت میں بہت آسانی ہوتی ہے سوار آسکے ہو گئے کہ خشک سڑکوں پر ایک ٹن بوجھ کھینچتا ہے وہ کشتی کی نہروں میں تین گھنٹے میں گویا ایک گھوڑا بوجھ کھینچنے میں تیس گھوڑوں کا کام دیتا ہے۔

(۸) اس اصول کی کہ مایعات کو قیام ایک لبول (مہواری) پر ہونا چاہیے عمر مثال یہ ہے کہ شہروں میں جو پانی نلوں کے ذریعہ سے گھر گھر پہنچتا ہے۔ ان پانی کے نلوں کے لگانے کا قاعدہ یہ ہے کہ پہلے ایک بہت بڑا حوض یعنی مخزن آب بس بلندی پر بنائے ہیں کہ جس پر پانی لیجانا منظور ہوتا ہے۔ پھر اس حوض کو جہروں کے ذریعوں سے جو آسمیں گرتے ہیں یا پمپوں کے وسیلہ سے جو آسمیں لگے ہوتے ہیں پانی اٹھا کر آسمیں بہا رہے ہیں۔ پھر اس حوض سے نل لگا کر شہروں میں لیجانے ہیں اور گھر گھر انکو پہنچاتے ہیں اور بلندی سے بلند مکانوں کی حجت پر پانی لیجانے میں اس اصول کے موافق ان نلوں کے ذریعہ سے نہروں میں پانی اُسی بلندی تک چڑھنا چاہئے جتنا کہ مخزن آب کا حوض بلند ہو۔ مگر اس سبب نلوں کا پانی جا بجا استعمال کے لئے نکالا جاتا ہے اس کا داب کم ہو جاتا ہے اور وہ مخزن آب کی بلندی کی برابر مکانوں پر نہیں چڑھتا۔ وہ دس گنا دستور تھا کہ وہ دور دور سے اپنے شہروں میں پانی کو نالیوں کے ذریعہ سے جو مہوار

ہوتی نہیں یا ڈبلان بکھتی تھیں لائے تھے۔ اس سے معلوم ہوتا ہے کہ وہ اس اصول سے ناواقف تھے کہ پانی انکی ہی لیول (مہواری) پر قیام کرتا ہے۔ شاید اس کا سبب انکی جہالت ہی نہ ہو بلکہ انکو ایسے نل بہم نہ پہنچے ہونگے کہ جنکے ذریعے سے پانی اوپر چڑھایا جاتا ہے اسلئے وہ زمانہ حال کے طریقہ کو نہیں اختیار کر سکتے تھے مگر انکے طریقہ میں بھی چند فوائد ایسے تھے کہ زمانہ حال میں انکی تقلید نیو پورک میں کی گئی ہے +

(۹) روئے زمین پر جو پانی کا دورہ ہوتا ہے اسکے سبب زمیں کو شبیہ جسم حیوان سے دی جاتی ہے جسم حیوانی کی کل کا بڑا جلانے والا اور کارکن دل ہے جس سے خون انسان کی تمام رگوں کی نہروں میں سیلان رکھتا ہے اور سارے بدن کی سیر کر کے پھر دل ہی میں آجاتا ہے اور یہاں غذا کے طفیل سے از سر نو تروتازہ ہو کر پھر وہی اپنا دورہ شروع کرتا ہے ایسے ہی خیر (فطرت) کی کل کا بڑا جلانے والا اور کارکن آفتاب ہے جسکی حرارت سمندر و بحر و دریا و تالاب و جھیل کے اوپر کی فراخ سطحوں صاف پانی کو ہوا میں لیجا کر زمین سے اوپر پھیلاتی ہے اور پھر انکو مینہ۔ برف۔ شبخیم کی صورت میں اُتار کر حیوانات اور نباتات کو انسے زندہ رکھتی ہے اور پھر آخر کو یہ سارا پانی چکر۔ پھیر کھا کے جہاں سے آیا تھا وہاں پھر چلا جاتا ہے اور اسی دور کا تسلسل چلا جاتا ہے +

(۱۰) سوتیں۔ چشمے۔ کنوے۔

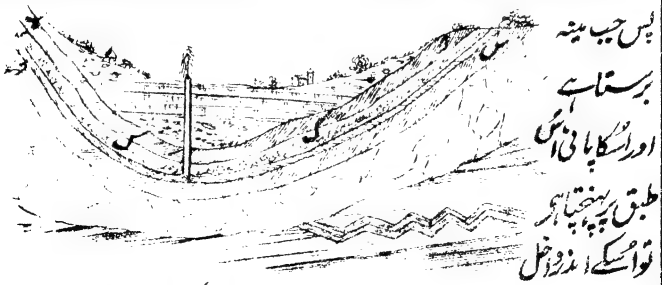
روئے زمین پر چشموں کا بہنا اور اسکے اندر بنا اسپر موقوف ہے کہ پانی لیول (سطح) چاہتا ہے کشش ثقل پانی کو لمبندی سے پستی میں لے جانا چاہتی ہے۔ اس سبب مینہ سے جو پانی زمین پر برستا ہے اور برف کے گلنے سے جو پانی بہتا ہے وہ وادیوں میں پہلیتا جیسے کہ تالاب جھیلیں۔ سیلےں اور دریا ندی نالے بنتے ہیں اور وہ سطح مائل پر یعنی دھلان پر بہتے چلے جاتے ہیں جب تک کہ سمندر سے ملتے ہیں تو ہڑے سے پانی کا

کچی اکیس وپیداکرونیاتے۔ پیرس میں ریاہ سین کا اوسط ارتفاع سطح سمندر سے گزرتے زیادہ نہیں ہے۔ منبع سے وہاں تک اس کا طول ۲۴ میل ہے جس معلوم ہوتا ہے کہ ایک گز میں ۱۱۲ حصے انچ کا نشیب ہے۔ پانی اس فاصلہ کو کئی روزوں میں طو کرتا ہے۔
مینہ جو برستا ہوا اس کا سا رابانی زمین اور پرنس بہتا بلکہ وہ زمین کے اوپر بھی چلا جاتا ہے اور سوتوں میں بہتا ہے اور چشے بناتا ہے ان سوتوں ہی کے سبب ہم کنوے کہو گے پانی نکالتے ہیں +

(۱۱) آرٹ زمین کے کنوے +

جب کنوے میں پانی ایسے چشے سے آتا ہے کہ جب کا مقام اس جگہ سے بلند ہوتا ہے جہاں کنواں کھودا گیا ہے تو وہاں پانی اُس کی زمین سے بلند ہوتا ہے انھیں کو آرٹ زمین ویل (کنواں) کہتے ہیں۔

اب ان کنوؤں کے مسئلہ کے لئے یہ سمجھنا چاہئے کہ زمین کے دو طرح کے طبقات ہیں اکیاں ستم کے ہیں کہ انہیں پانی نفوذ کرتا ہے جیسے کہ ریت۔ بھری۔ چاک (کہرل)۔ دوسرا ستم کے ہیں کہ انہیں پانی نفوذ نہیں کرتا جیسے کلی (کل) وغیرہ ہیں فرض کرو کہ اکیاں کم و بیش مسکت کا ایسا ہے کہ دایسے طبقات اب اور س دے درمیان واقع ہوا ہے کہ انہیں پانی نفوذ نہیں کرتا اور اُنکے بیچ میں کہ ایسا طبق ہے کہ جیسے پانی نفوذ کرتا ہے



ہوتا ہے اور اس میں چھپتا ہوا انرشیب کی طرف جا کر اس کے کسی فعر میں جم ہوتا ہے جہاں

و کسی طرف نکل کر جانیں سکتا اسلئے کہ اس کے اوپر تلے ایسی چیزوں کے تو ہیں ان میں پانی نہیں نمود کرتا۔ پس جہاں ایک عمودی چاہ اس شیب تک پہنچتا ہے تو پانی پہنچتا استوار جاتا ہے اور چاہ میں ایک ارتفاع پر چڑھ کر فوارہ کی طرح چھوٹتا ہے چاہ میں پانی کا ارتفاع اس ارتفاع پر موقوف ہو جہاں سے پہلے پانی اتر کر وہاں جمع ہوا تھا جہاں اب کنواں کھودا گیا ہے ان آرٹین کنوؤں میں پانی ساتھ ستر میل سے آتا ہے۔ اور اس کا عمق مختلف مقامات پر مختلف ہوتا ہے۔

ضمیمہ دوم
بین طرفوں میں مختلف مایعات کی آمد و رفت ہوا کی معاشرت
 (۱) اب تک ہم نے مختلف مایعات کے تعلقات اور ارتباطات کا کچھ ذکر نہیں کیا۔ جہاں کر کیا ہو وہاں صرف مائع واحد کا۔ اب مختلف مایعات کے ارتباطات جو منظرہ قدرت اور حادثات فطرت نظر آتے ہیں ان کو ہم بیان کرتے ہیں۔

فرض کرو کہ ایک برتن میں پانی اور تیل آپس میں ملائیں جائیں تو تھوڑی دیر میں یکہو گے کہ برتن میں پانی جو کثیف ہو وہ نیچے چلا جائیگا اور تیل جو لطیف ہو وہ اوپر آجائے گا اور حد فاصل پہنچے فاصل مشترک ان دونوں میں ایک سطح افقی ہوگی۔ یہ ممکن ہے کہ ہم وقت اٹھا کر تیل کو نیچے اور پانی کو اوپر رکھ سکتے ہیں لیکن یہ معاشرت انہیں نا استوار ہوگی اتفاق سے ذرا سی محسوس نہ کر لیجئے جائیگی اور آخر کو پانی تہ پر چلا جائیگا اور ایسے ہی اگر پانی اور بارہ کو مخلوط کریں بارہ تہ پر جائیگا اور پانی سر پر آئیگا۔ اگر تیل اور پانی اور بارہ کو باہم ملائیں تو بارہ تہ پر جائیگا اور پانی درمیان میں آئیگا اور تیل سر پر چڑھے گا۔ ان میں سے دو دو مختلف مایعات کو درمیان حد فاصل یا فاصل مشترک ایک سطح افقی ہوگی۔

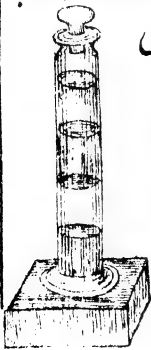
(۳) حسب ایک طرف میں و یا زیادہ مایعات کچھ جائیں تو ان میانوں میں کہ مائع واحد کی نسبت ایک طرف کے اندر ہونے کی صورت میں کہے گئے ہیں ضرور ہے کہ کچھ عبارت کی ترمیم ہو

مثلاً پہلے بیان کیا گیا ہے کہ داب متناسب عتق کے ہوتا ہے اس صودت میں اُس کو کلیتہً تو نہیں کہہ سکتے گو یہ قانون وہاں تک صحیح ہے کہ ہم مایعات کو اندر سے مایع کے اعلیٰ تو کے اندر نقطے سفر کریں کسی نقطہ پر داب اُس عماد مایعات وزن پر اندازہ ہوگا جنہیں مختلف مایعات کے حصے شامل ہیں یعنی ان مایعات کے جو نقطے مذکور کی ہمواری اور سب اعلیٰ سطح کی کے درمیان واقع ہیں یہاں بھی یہ قاعدہ صحیح ہوگا کہ ایک سطح افقی کے تمام نقطوں کو داب یکساں ہوگا اور اسی سے ہم استدلال کر کے یہ نتیجہ نکالیں گے کہ دو مایعات کے درمیان فصل مشترک باحد فاصل ایک سطح افقی ہوگی +

(۳) یہاں سب جگہ ہم نے مان لیا ہے کہ جب مختلف مایعات یکجا کئے جاتے ہیں تو انہیں اختلاط کیلئے نہ ہوتا ہے اور اتحاد و کمیاد ہی نہیں ہوتا یعنی ایسا اتحاد نہیں ہوتا کہ دو مایعات مخلوط ہو کے ایک تیسری چیز ایسی پیدا کریں وہ اپنے دو نواح جزاء و قوام سے جدا ہی صفت و خاصیت طبیعت کر رہتی ہو اور پھر وہ جن مایعات سے مرکب ہو کر بنتی ہو انہیں اسکی تحلیل آسانی سے نہ ہو سکتی ہو یہ اسکی موٹی سی مثال ہے کہ شراب انگوری اور پانی کو آپس میں ملاؤ تو وہ ایسے آپس میں گھل مل جائیں گے کہ وہ تیل اور پانی کی طرح آپس سے جدا نہ ہوں گے +

(۴) ان مایعات کی معا دلت جو اوپر تلے ہوں +

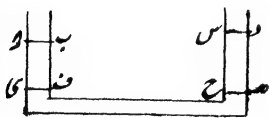
غرض جب غیر متجانس مایعات جو آپس میں مخموج نہیں ہو جاتے ایک برتن میں اوپر تلے رکھے جاتے ہیں تو ضرور ہے کہ ان میں سے ہر ایک میں وہ شرائط پائی جائیں جو ایک مایع واحد میں ہوتی ہیں انہیں معا دلت مستحکم یا استوار فقط اُس حالت میں ہوگی کہ انہیں یہ نظام اور ترتیب ہو کہ وہ جس سے سر تک کثافت میں کم ہوتے جائیں اسکو تجربہ سے یوں ثابت کر سکتے ہیں کہ ایک لمبی بول ٹنگ طرف لو اور اُس میں بارہ اور پانی



کار بونیٹ پوٹاس سیر کر کے اور الکحل کو مستخرج کر کے اور پٹرولیئم لو اور اس بوتل میں ان سب چیزوں کو ڈال کو خوب ہلاؤ جلاؤ تو یہ سب چیزیں آپس میں مخلوط ہو جائیں گی مگر جب انکو ٹھہرنے دو گے تو وہ آپس میں جدا ہو کر یوں بوتل میں مقام پزیر ہو گئی کہ پارہ تہ پڑ بیٹھے گا پھر اُس پر پانی ٹھیر گیا پھر پانی پر الکحل اور الکحل پر پٹرولیئم یہی ترتیب ان اشیاء کی کثافتوں کی کمی میں ہے۔ پانی کو ربو میٹ پوٹاس اسلئے سیر کیا تھا کہ وہ پانی کا الکحل سے اختلاط نہ ہونے دے جس اصول کے موافق اجسام جامدات کی سطح بالا پڑتی ہے میں انھیں اصول کے موافق یہ مایعات آپس جدا ہوئے ہیں دریاؤں کی ناروں لطیف آب شیریں کنیف آب شکر سحری پر مدتوں تک تیرا کرتا ہے +

(۵) ہم نے پہلے تنویر مایعات کا بیان لکھا ہے اس بیان میں کچھ اور قیود اُس صورت میں لگانی پڑیں گی کہ مایعات مختلف جنس کے ہوں اب ہم اُن قیود کا بیان لکھتے ہیں فرض کرو مختلف ظرفوں میں تیل اور پانی بہری ہوئی ہیں اور کسی ذریعہ سے اُن میں مواصلت اور آمیزش شروع رفت ہوتی ہے۔ مثال کے لئے فرض کرو کہ حیدرہ فیہ اور اوسکے حصہ زیریں میں پانی بہرہ لگا

اور وہ باہیں طرف آب تک استواء رکھتا ہے اور



حہ فصل مشترک پانی اور تیل کے درمیان ہو اور

تیل حہ سے اوپر کی طرف س تک استواء

رکھتا ہے تو آب اور س دایک سطح افقی میں نہیں

ہونگے س دوا پنجاہ نسبت آب کے ہوگا اب ان دونوں استواءوں میں نسبت آسانی سے بنلا سکتے ہیں فرض کرو کہ می قن اُس افقی سطح میں ہر جہیں کہ حہ ہے تو تیل کا علوس ح سے اور پانی کا علوس ح سے اور پانی اور تیل کا فصل مشترک حہ سے تعبیر ہوگا تو س ح کو ح سے وہ نسبت ہوگی جو پانی کو تیل ح سے نسبت ہوگی تو س ح کے ۱ کے ہوگا۔

یہ نتیجہ عظیم تجربہ سے بھی ثابت ہوتا ہو مگر کچھ ضرور نہیں ہو کہ اُس کو تجربہ سے ثابت کریں بلکہ یہ تو
 نتیجہ انھیں اصول کا ہر حکم پہلے ثابت کر آئے ہیں اس واسطے کہ آبی برداب کا اندازہ اُس عماد
 آبی کے وزن سے ہو گا جبکہ ارتفاع ہی آگے ہے اور آج برداب کا اندازہ اُس مثل کے عماد کے وزن
 سے ہو گا جبکہ ارتفاع آج اس آج برداب برابر ہو ہی کی داب کے۔ پس آخر نتیجہ یہ ہے کہ
 پانی کے عماد کا وزن جبکہ ارتفاع آج آج برابر ہو مثل کے اُس عماد کے وزن کے جبکہ ارتفاع
 آج اس ہو اور چونکہ وزن برابر میں تو ارتفاع آج اس کو ارتفاع آج اس سے وہ نسبت ہو گی جو
 پانی کے نقل نوعی کو نسبت نقل کے نقل نوعی سے ہو۔ اسی معنوں کو یوں ایک اور طرح
 دفعہ ذیل میں بہت صفائی سے بیان کرتے ہیں۔

(۶) جن طرفوں میں اصلت ہو اور ان میں مختلف مایعات کی آمد و رفت جاری ہو انہیں
 معاشرت کا بیجا۔ جن طرفوں میں کہ اصلت بھی اور ان میں ایک ہی مائع کی آمد و رفت
 جاری تھی اسکا ذکر پہلے ہو چکا ہے اب انہیں مختلف کثافت کے مایعات بھرے ہوئے ہیں
 اور وہ آپس میں امتزاج نہیں پاتے تو انہیں ایک ہی لیدل (موزی یا استوانہ) نہیں ہو گی بلکہ
 مایعات اوپر چڑھ جائیں گے۔ اور معاشرت اسی حال میں ممکن ہو گی کہ مایعات جن میں اصلت
 ہے ان کے ارتفاعوں میں وہ نسبت ہو جو انکی کثافتوں میں نسبت معکوس ہو یعنی اگر
 ایک مائع دوسرے مائع سے دو چند یا سہ چند کثیف ہو تو پہلے کا ارتفاع آدھا یا تہائی
 دوسرا ارتفاع سے ہو گا۔ یہ امر تجربہ سے سطح ثابت ہوتا ہے کہ روشنی کی لہریاں ہیں
 جنکے پندے ایک با ایک فی سہل کئے گئے ہوا
 لہریاں دو عماد پر سہارا پاتی ہیں اور ہر ایک شیشہ کی
 فی پر پیمانے کے درجے بنے ہوئے ہیں اب ایک فی
 میں پارہ ڈالو تو وہ جلدی سے دو لہریوں پر ایک ہی
 استواء پر قائم ہو گا۔ اب فی آدھ فی ڈالو تو



اسکی داب سے پارہ کا استواء میں نیچا ہوگا اور دوسری نیل میں اونچا۔ پس جب معادلت قائم ہو جائے گی تو نیل ب میں بہ نسبت نیل آ کے پارہ بقدر س د کے اونچا ہوگا تو آب ہر ہر کہ پارہ کا عمود س د کا داب موازنت عمود آبی آب کی داب کی کرتا ہے۔ اب نیلوں کے درجوں سے ارتفاع آب اور س د کا اندازہ کیا جائے تو س د کا ارتفاع ۱۳۶ و ۱۳۷ دفعہ آب سے چھوٹا ہوگا۔ پس اس سے اوپر کا اصول ثابت ہوتا ہے۔ کیونکہ ہم نے پہلے بیان کیا ہو کہ پارہ بہ نسبت بانی کے ۱۳۶ گنا زیادہ بہاری ہوتا ہے +

(۷) دفعہ اولیٰ مجمع اصول بیان ہوا مگر توینج مختلف مثالوں سے ہوتی ہے سب زیادہ صریح مثال اسکی دودہ اور ملائی کی ہے کہ جس ظرف دودہ ہوتا ہے اور وہ گرم ہوتا ہے تو اس کے چھوٹے چھوٹے اجزاء ہلکے ہو کر اوپر چڑھ کر ملائی بناتے ہیں۔ دوسری مثال اسکی یہ ہے۔ قاعدہ ہے کہ شیا میں حرارت پہنچانے سے تفریق اور تلطیف اجزاء ہوتی ہے اسکا حجم پہلے کی نسبت ہلکا ہو جاتا ہے مثلاً بانی سے بہرہ او با برتن لو اور اس کے نیچے حرارت پہنچاؤ تو اسکی تہ کا بانی حرارت پاتا ہو اور پھیلتا ہے اس سبب ہلکا ہوتا ہے اور ہلکے ہونے سے اوپر اٹھتا ہے اور اوپر کا بہاری اور ٹھنڈا بانی نیچے اترتا ہے۔ پس اس طرح سے حرارت ساری بانی میں پہنچ جاتی ہے۔ اگر ظرف شیشی کا ہو تو بانی کی یہ حرکات دیکھنے میں یوں خوب آسکتے ہیں کہ بانی کے اندر ذرات جنکا نقل نوعی بانی کے نقل نوعی کے برابر ہو ڈال دیں۔ تو ان ذرات کو تم اوپر پہنچ آتے جاتے دیکھو گے۔ اگر کسی طرف کے سر پر حرارت پہنچاؤ تو اوپر کا بانی حرارت پانے سے ہلکا ہوگا اور اس کے وہ نیچے نہیں اترے گا۔ گویوں بھی سارا بانی گرم ہو جائیگا مگر بہت دیر میں۔ پھر بھی جیسے بخیر حرارت پہنچانے سے گرم ہوا تھا ایسا گرم نہیں ہوگا۔ ہاں اگر کسی مائع کا سرد کرنا چاہیں تو ہم حرارت کو اوپر کی طرف کم کرنا شروع کریں تاکہ سرد مائع نیچے اترے گرم مائع اوپر آئے اور پھر وہ سرد ہو کر نیچے اترے ہی آجواؤ انکی رہے اور جلد ہی مائع سرد ہو جائے +

ضمیمہ سوم دقتات ۷۷

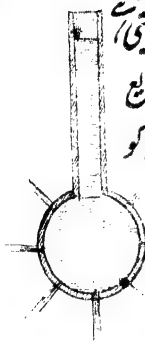
(۱) پاسکل صاحب اصول بھی کلوں کی یہ قاعدہ عام ثابت کرنا ہر کہ قبلاً زور کا فائدہ حاصل ہوتا ہے آثار رفتار کا نقصان ہوتا ہوا اسلئے کہ دفعہ ۷ میں جب کام کیا جاتا ہے تو ایک بیٹن دوسری چٹن کو اپنی جگہ سے سرکاتی ہوا وہ یہ ظاہر ہے کہ اگر چوٹی بیٹن کسی خاص فاصلہ کو طر کرے گی تو بیٹن ب اسے سویں حصے کو طر کرے گی۔ پس اب یہ نتیجہ نکالنا چاہئے کہ کلوں کا ایک نیا اصول پانی سے بہا ہوا برتن ہوا وہ ایک نئی کل زور بڑھانے کی ہر جس سے جہاں تک چاہیں وہ بڑھا سکتے ہیں کہونکہ اس کے ذریعہ سے کسی وزن معلوم کو ایک آدمی اٹھا سکتا۔ ایک بھنی پانی سے چاہے تو باقی کے پانو کو اٹھالے۔ پاسکل کے اصول کے موافق نتیجہ ہمیشہ تقریبی حاصل ہوتا ہے تحقیقی نہیں اسلئے اسکا تحقیقی ہونا موقوف اس پر کہ بیٹن خوب ٹھیک بہت بنائی جائیں۔ مگر اس سے فرق بہت زیادہ ہو جاتی ہے۔ اگر کم کشش ثقل کو اس میں شریک کر لیجیں مختلف فراخوئوں پر ہوجایا تو عمق کے نیچے کی طرف مختلف دابیں پیدا کرتی ہے تو ثبوت اور بھی زیادہ مشکل ہو جائیگا۔ فی الحقیقت پاسکل کا اصول تجریدی اصول ہے جو مطررات کو عام طور پر بیان کرتا ہے مگر اسکا ثبوت بلا واسطہ نہیں ہو سکتا۔ جو کچھ ہم نے اوپر بیان کیا ہے وہ اس اصول سے بالکل مطابقت رکھتا ہے +

(۲) داب کی سمت۔

ہم نے دفعہ ۷ میں بیان کیا ہر کہ کسی ظرف کی تمام جہات میں داب یکساں ہوتا ہے۔ پس اسے دلیل بالقرینہ ثابت ہونا ہر کہ وہاں میں جن نقطوں پر لگائی جاتی ہیں وہ عمود اس سطح پر ہوتے ہیں جس سے مس کرتی ہیں اس واسطے کہ ایسا نہ ہو تو وہ ایک جہت میں مائل ہو گئیں تو انہیں جہت میں مائل ہونے کی جو دلیل بیان کی جائے گی وہ ہی دوسری جہت کے لئے بیان کی جائے گی اور وجہ توں میں مائل ہونا ممکن نہیں پس اس سے ثابت ہوا کہ وہ عمود ہو گئیں۔ اسلئے مرحق کا مشاہدہ اس طرح ہو سکتا ہے کہ اگر برتن کے کسی طرف نقطہ م پر داب عمود اس طرح

تو اسکی تحلیل دو فردوں میں ہو سکتی ہے ایک فرد میں جو سطح پر عمود ہو تو وہ سطح کی فضا ہو گا۔ اور دوسری ام میں خود سطح کے ایک پر تو اس سے ایک پھسلنے کی حرکت ذرہ دقیق مایہ میں پیدا ہوگی جو ایک ایک پہنچانے کا وسط سارے میں بنے گا۔

اس اصول کا اثبات تجربے سے بھی ہو سکتا ہے گودہ بہت استحکام نہیں رکھتا۔ گودہ صاف



بتلا تے کہ داب جو پہنچایا جاتا ہے اسکی جہت عمود و سطح دکھائی دیتی ہے مثلاً ایک کہہ لیں اور اس میں جابو اس کی کر دیں اور پھر اس میں مایہ بہرین اور پھر ایک مایہ کو کرہ میں لگا کے اس کے اندر بیٹن لگا کے مایہ کو کرہ میں بھیجیں تو اسکی دہاریں ٹھیکہ نگی کشش ثقل کے اثر سے مخنی ہو جائیگی۔ گودہ اپنے اعلیٰ مقام پر عمود کرہ کی سطح پر معلوم ہو نگئیں پس پھر جلد زیادہ زور لگا یا جائے گا اتنا ہی زیادہ اثر حیرت انگیز ہو گا۔

(۳) وزنی مایعات کا اصل اصول مساوی دابوں کی سطحیں مایعات کی بناوٹ کے نتیجے عامہ سے باطل کا اصول پیدا ہوا ہے اسکو کچھ تعلق کشش ثقل سے نہیں ہے۔ اس دوسرے زور کے داخل کرنا ہے مگر خاص نتیجے حاصل ہوتے ہیں جنکو ہم متوازن بیان کریں گے علم آب میں جو متوازن نہایت بکار دہ ہے وہ وزنی مایہ کے افقی تو کے مختلف نقاط ایک ہی داب تحت ہونے میں شکل میں وزنی مایہ کی ایک ہی سطح افقی کے اوپر دو نقطے آدرب ایسے مقرر کر دو کہ ان میں دو چھوٹی سطحوں کو ہوں جو ناقول و متوازن ہوں ہم ان سطحوں کو یہ خیال کر سکتے ہیں کہ وہ مایہ کے



بہت پٹے سطوانہ کے قاعدے ہیں چونکہ مایہ سے ہم متوازن ہیں یہ سطوانہ جلا گا نہ مساوی رکھتا ہے تو اس سے ہم یہ نتیجہ نکال سکتے ہیں

سکتے ہیں کہ اس کے قاعدہ اور بے مساوی اور تضاد دابوں کے ماتحت ان جہتوں میں ہیں
 پیکان بتلاتے ہیں اور باقی دابیں جو گرد مالک کی ہیں وہ ان جہتوں پر عمل کرتے ہیں جو محور طوائف
 پر عمود ہیں سوائے وہ محور کی جہت میں مساوات میں کوئی اثر نہیں رکھتے ہیں واجباً و مقوماً
 اور بے ایک ہی جہت میں ایک ہی داب کے ماتحت ہیں لیکن نقطہ کے اندر جو داب ہوتا ہے
 وہ برابر سب جہتوں میں ہوتا ہے اور چونکہ ایک ہی افقی تو ہیں اور بے کوئی سے نقطہ ہیں
 یہ نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ ایک ہی افقی تو کے تمام نقاط پر دابیں ہیں برابر ہوتی ہیں اسی کا یہ
 نتیجہ اور اضافہ کیا جاتا ہے کہ افقی تو کے تمام نقاط کی کثافت بھی ایک ہی ہوتی ہے مایات میں
 حقیقت سا پہنچنا بھی واقع ہوتا ہے تو ان کی کثافت میں ایسا کم تغیر ہوتا ہے کہ وہ شکل سے قابل
 لحاظ ہوتا ہے مگر نتیجہ مذکورہ بالا تمام وزنی سیالات کے کمر صحیح ہو جائے پھینچنے کے قابل ہوں یا نہ
 جب ایک داب ساویہ کی سطح سے دوسری سطح پر جایگی تو داب زیادہ و کم ایسا ہوگا جیسا کہ
 عمق مثلاً افقی تو بے کا ایک جہت افقی جزو مقوم میں لیں اور اس پر ایک قوی سطوانہ م م کا خیال
 کریں جو افقی تو میں دلتا پہنچتا ہے تو ظاہر ہے کہ جو م کے اندر داب
 بغیر کسی کے کم کو پہنچتا ہے اسے بے تعلقی دوسرے جزو مقوم م کے
 رقبہ کو متعلق سے اور افقی توؤں کے درمیان متصل ہے اس کو
 م م سے اور مالک کے پیمانہ واحد کے وزن کو متعلق سے بغیر کریں تو سطوانہ کا حجم م م م م سے
 اور وزن م م م م سے بغیر ہوگا اس لیے آخر طبعیہ جزو مقوم رقبہ م کی داب تغیر کر
 کو تغیر کرے جیسے کہ اس کا عمق سطح بالا ہے نتیجہ ہندسہ مقدار کے جلاتا ہے جو برابر ہف کے
 (۴) آزاد یعنی بے قید سطح۔

اوپر جو اصول بیان کئے ہیں یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ ہر وزنی مالک کی سطح بالا افقی ہونی چاہیے
 ہم نے اس بکار آدھ حقیقت کا ثبوت تجربہ بیان کیا ہے وہ علت و معلول کے خیال سے پہلے
 ہی ذہن میں آتا تھا شکل (۱) میں فرض کر کے اس کا زاویہ کوئی قید اس پر نہیں ہے اور افقی

تو اب میں دو چھوٹے سے اجزاء مقوم م اور م متساوی میں تو چاہئے کہ یہ اجزاء مقوم متساوی
دالوں کے ماتحت ہوں جو طائر میں سطوانوں م ن اور م ن کے وزنوں کے تیسرے ہوں اسلئے
چاہئے کہ یہ سطوانے ایک ہی ارتفاع رکھیں یعنی ن اور ن ایک ہی سطح افقی میں ہوں۔



یہ نتیجہ اس طرح بھی نکل سکتا ہے کہ سطح بالا کے کسی نقطہ م پر اگر مائع افقی مقام نہ ہو تو م پر مائع کے
وزن دقیق کے وزن کی تحلیل دوزوروں کے اندر ہو سکتی جو مینس سے ایک مائع پر عمود اور دوزوروں
اسکی سطح کی الگ پر پول زور کا اثر نقطہ ہو گا کہ وہ مائع کو نیچے بھیجے گا اور مائع کی
مداغت فنا ہو جائیگا مگر دوسرا زور اس ذرہ دقیق کو سر کائے گا اسلئے معادلت اس شرط
کے ساتھ قائم ہو سکتی ہو کہ دوسری فرد زور کی فنا ہو یعنی سطحوں پر سطح افقی ہو +

(۵) ظروفوں کی تہ کے اوپر داب

اگر کسی ظرف میں زنی مائع رکھا ہو اور ظرف کی تہ ایک نفی سطح ہو تو اس سطح پر مائع کا داب
ہو گا اسکا تحقیق کرنا نہایت آسان ہے شکل میں ص کر کے داب م ن ایک ظرف ہو خواہ
اسکی شکل کچھ ہی ہو اور اس میں استواء م ن مکت مائع ٹھہرا گیا ہے اور

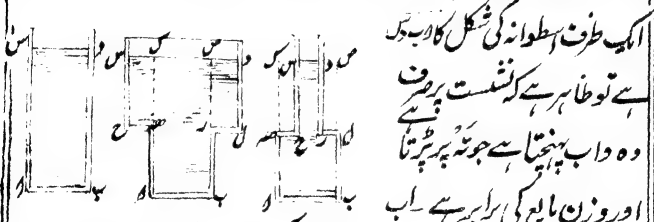
تہ داب م ن ایک جزو مقوم سطح کا ہے جس پر فرض کر کے ایک جھوٹا سا
اسطوانہ ثاقولی قائم ہے جو افقی تول ل میں م مکت ہو جاتا ہے
اور افقی تول ل میں جزو مقوم م ن ہے جہر فرض کر کے ایک جھوٹا سا
اسطوانہ قائم ہو تو ق و ن کون پر کاٹا ہے اور اسی کے مشابہ ایک اور
اسطوانہ ر پر جو برابر جزو مقوم م کے ہے فرض کر کے وہ ص ص سے
ز پر ملتا ہے پس جب اسی طور ہم شکل بناتے جائینگے تو آخر کو اسطوانہ س س پر نوتا

پلو سے بندھا ہوتا ہے دو سر لپٹے میں بٹ رکھتے ہیں کہ وہ فرض حلقہ پر ایک خاص درجے سے
 دبائے رکھتے ہیں اب طرف جو اسطوانہ کی شکل کا ہے تہ پانی پر رکھا جائے اور اس میں
 جب تک پانی بھرا جائے کہ اسکا داب فرض پر ایسا پیدا ہو کہ وہ اسکو حلقہ سے جدا کر دے
 جبکہ امر طور میں اُسے تو انکی اندھی کیسر سے پانی کے ہتھوڑا کا نشان کر لو یہی تجربہ
 اس طور سے پانی دو برتنوں سے کر تو بھی فرض حلقہ سے جب ہی جدا ہو گا
 کہ انکے اندر پانی کا ارتفاع وہی ہو گا جو پہلے برتن میں تھا جس کے صاف ثابت ہوتا ہے
 کہ برتن کی تہ پر داب بالکل بے شلوق برتن کی شکل سے ہوتا ہے اب ایک بات بھی
 سمجھو کہ اسطوانہ کی صورت کے برتن میں ظاہر ہے کہ تہ پر داب برابر ہے اس مائع کے
 وزن کے جو اس میں بھرا ہوا ہو اب یہ وزن ضرور ہے کہ برابر ہو ان بیوں کے جنکو
 ترازو کے دو سر لپٹے سے وہ تول رہا۔ اس سے معلوم ہوا کہ برتن کی تہ پر داب برابر اس
 ستون مائع کے وزن کے ہوتا ہے جسکا قاعدہ برتن کی تہ پر ہوتی ہے اور جبکہ ارتفاع
 وہی ہے جو برتن میں مائع کا ہے اسی طرح سے ہم نے دفعہ ۷ میں اوپر کی طرف
 داب ثابت کیا ہے۔

(۷) کل داب طرف بر حال داب علم اب کا سارہیت افرا جب کوئی طرف گشتی
 کا مائع سے بھر گیا تو اس کے کل اثرات کے ساتھ نقطوں پر داب کا اثر
 عمودا سطح پر پڑتا ہے اور عمق کے ساتھ وہ زیادہ ہوتا ہے
 اور ہر صورت میں یہ برابر ہوتا ہے اس داب کو مائع کی افقی نو
 کے مطابق ہو ہم اطراف کے اجزاء و مقوم کی مختلف سطوح پر جو
 دابیں پڑتی ہیں انکو جمع کریں تو اس طرح وہ حاصل ہو گا جسکو ہم کل داب مائع کا جو
 پڑتا ہے کہتے ہیں اس کل داب کو غلط مطلقا داب کے ساتھ نہیں کرنا چاہئے۔
 یہ داب اس شے پر پڑتا ہے جس پر طرف قائم ہوتا ہے حقیقت میں ہم دیکھتے ہیں کہ

کہ داب کے اجزاء مقوم میں بعض بالکل نشست پر پہنچتے ہیں یہ وہ ناقول داب ہیں جو توب
پر پڑتے ہیں اور دابوں مثلاً ان اور ان کا ایک حصہ جو توب پہنچتا ہے کیونکہ ان کی
جہت ترجیحی واقع ہے اور افقی دابیں جو راور تر پر پڑتی ہیں خاصہ ان کا اثر کچھ نہیں ہے
اور ص اور ص پر جو دابیں پڑتی ہیں وہ طرف کو اوپر اٹھاتی ہیں مختلف الکانات مختلف جہت
دابوں کی ترتیب ترکیب حاصل اب جو طرف کی نشست پر پڑتا ہے حاصل ہوتا ہے
علم اب کا یہ مسئلہ حیرت انگیز ہے یعنی جو بظاہر باطل معلوم ہوتا ہے اور حقیقت میں حق ہے کہ
طرف جنگی تہیں سخت برابر دابوں کی تعیین ہ برابر داب اس نشست پر نہیں پہنچتے
چنبرہ قائم ہوتے ہیں یہ امر بڑا حیرت انگیز ہے طرف کی توجہ داب ہوتا ہے وہ ان اجزاء
مقوم میں سے صرف ایک ہوتا ہے جو بالکل حاصل داب کو پدا کرتے ہیں جو نشست پر پہنچتا
(۸) دابوں کی تالیف -

یہ بات بالکل ظاہر ہے کہ سب صورتوں میں حاصل داب برابر وزن مائع کے ہوتا ہے اس کے
یعنی ہیں کہ اگر ترازو کے ایک پلیٹے میں ایک طرف مائع سے بھرا ہوا رکھیں تو تولنے کو
لے دوسرے پلیٹے میں ایسی بوتھیں جو وزن میں برابر طرف اور مائع کے وزنوں کے
ہوں یہ نتیجہ بعض سیدھی سادی صورتوں میں صحت معلول کے جنالات آسانی ثابت ہوتا ہے



ایک طرف اٹھوانے کی شکل کا داب
ہے تو ظاہر ہے کہ نشست پر
وہ داب پہنچتا ہے جو توب پر پڑتا
اور وزن مائع کی برابر ہے اب
اس طرف کی صورت میں کہ سر پر فراخ ہو نشست ماتحت مائع کے ستون داب میں ک کے
وزن کے ہے جو توب کو دباتا مجموعہ ستونوں ح ہ ک س اور رل دس کو جو ح ہ د
اور ب ل کو دباتے ہیں ان وزنوں کا مجموعہ کل وزن مائع کو کم کرتا ہے جو وزن میں

جہاں ہوا ہے۔ اب تیسری صورت میں تہ ذاب پر ذاب برابر ان ستون مائع اب ص ک کے ہیں
 سے ذاب مقابل جہتوں کو جو صیح اور ریل پر میں منہا کئے جائیں اور یہ آخر ذاب میں مائع
 کے ستونوں صیح س ک اور ریل ص د سے تعبیر ہوتے ہیں + پس شست پر جو ذاب باقی
 پہنچنے کے لئے رہا ہے وہ وزن مائع کا ہے جو طرفہ میں کھرا ہے۔ پس زوروں کے تالیفوں
 کے قواعد معمولی کے موافق یہ آسانی سے ثابت ہو سکتا ہے کہ یہ نتیجہ عام ہے۔ لہذا اس سے
 معلوم ہوتا ہے کہ باطل کے اصول و بظاہر نتیجہ صحیح نکلا۔ اسی واسطے اس سے خود اصول
 کا بھی استحکام ہوا۔

(۹) مائع کے بہنے سے جو حرکت پیدا ہوتی ہے۔

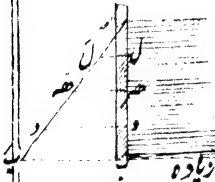
ابھی جو ہم نے ثبوت لکھا ہے اس کی بات ثابت ہوتی ہے کہ مختلف ذابوں کی تحلیل سے
 ان ذابوں کے افقی اجزاء ترتیبی انہیں دیکھنے سے دوسرے کی معاوت کرتے ہیں و ثاقوی
 اجزاء ترکیبی برابر فقط ایک دہرے ہوتے ہیں وزن مائع کی برابر ہوتا ہے۔ تجربہ کی
 شہادت جیسے اس مسئلہ کے اول حصہ کے لئے مستحکم ہے ایسے دوسرے حصہ کے لئے مشکل دیکھو



اگر ہم ایک طرف کو ایسے مقام پر چکیں کہ اس کی حرکت کی نہایت
 قابلیت افقی جہت میں خواہ اس کو کسی تاگے سے لٹکائیں یا
 پانی پر تیرائیں اور ایسی حالت میں اس کو مائع سے چمکریں اس آہ
 کی خواہ حرکت کی قابلیت کسی ہر بڑی ہو کر وہ فضا بھی اپنی
 جگہ سے نہیں سرکے گا۔ اس سے ثابت ہوتا ہے کہ ذاب کے افقی
 اجزاء ترکیبی ایک دوسرے کی موازنت کرتے ہیں۔ یہ موازنت
 طرف کے ذریعہ سے حاصل ہوتی ہے لیکن اگر ہم طرف کے کسی نقطہ پر ایک سولہ کر دیا
 تو مایہ نخل کر دیا ہی ہو گا اور جو ذاب نقطہ پر ہے وہ قطر متقابل طرف کو اس جہت کی
 متقابل جہت میں دھکیلے گا جس میں مائع نخل کر جاری ہوتا ہے۔

(۸۴) مرکز داب -

جب سطح مستوی پر کوئی مائع داب ڈالتا ہے اور اسکی کسی خاص صورت کا خیال کرتے ہیں تو داب کے کل اجزاء بمقام متوازی ہوتے ہیں اب یہ شخص کرنا ہے کہ جو ان دابوں کا حاصل اب ہوا اسکے لگنے کا نقطہ کہاں ہے۔ ایسے نقطہ کو مرکز داب کہتے ہیں مرکز نقل پر مرکز داب منطبق نہیں ہوتا۔ یہ ہمیشہ اسے نیچے واقع ہوتا ہے۔ اسلئے کہ جن ذروں کے اجزاء بمقام کو تالیف کرنے سے وہ مرکز حاصل ہوتا ہے وہ بجائے برابر منقسم ہونے کے عمق کے ساتھ بڑھتے جاتے ہیں مرکز داب کی تحقیقات کا باب جداگانہ ان علوم طبعیہ یا طبیعیہ سے متعلق ہے جنکو ہم نہیں لکھ سکتے مگر ایک سیدھی مثال اسکی لکھتے ہیں جس مرکز داب کا تصور صحیح صحیح ذہن میں آجائیگا۔ فرض کرو کہ قائم الراویہ سطح رب مائع میں ڈوبی ہوئی ہے اور وہ رب تک بھیلیتی ہے یعنی وہ ایک فائدہ گیٹ (سیل روکنے کا دروازہ) ہے جو بانی روکنے کے لئے بنا لیا گیا ہے۔ اب رب داب تو صفر ہے مگر اسے نیچے نقطہ تک اب زیادہ



ہوتا جاتا ہے یہاں بربہ رخ کر اس کی قیمت غایت افزائش کو پہنچ جاتی ہے اس کی قیمت ایک ہی افقی خط کے تمام نقطوں پر برابر ہے اور ہر نقطہ پر تناسیب بالاس کے فاصلہ کے ہے اگر نقطہ رب پر عمود رب برابر رب کے نکالیں۔ اور رب ملائیں تو مثلث رب رب میں مختلف خطوط متوازیہ دو اور حصہ اور ل مناسبان والوں کے ہونگے جو دو اور حصہ اور ل پر ہیں۔ ان دابوں کی تالیف کے یہ معنی ہیں کہ مثلث رب رب کا مرکز نقل دریافت کریں اور اس مرکز نقل کا ارتفاع قاعدہ مثلث کے ارتفاع کی ایک تہائی ہے پس ارتفاع رب کی ایک تہائی پر یہ ایک خاص صورت ہمارا منہ پیش ہے جس میں رب پر کل داب دیکھ کر حاصل کر سکتے ہیں کہ رب سے رب تک داب کا کیساں زیادہ ہوتا اسکے ذر کے اوسط کو برابر اس داب کرتا ہے جو نقطہ وسط پر ہے۔ اس واسطے کل داب

مقدار میں (کو تقسیم نہیں) ہے جو سطح کے تمام نقطوں پر اس جسم مائع کا داب جبکہ ارتفاع نصف رتب سے ہے۔ فرض کرو کہ رتب = ۳ میٹر اور اس کا عرض = ۵ میٹر تو کل داب برابر ہوگا وزن $۱۰۵ \times ۵ = ۵۲۵$ کلو گرام میٹر پانی کے یعنی ۵۲۵ کیلو گرام اور اس کا حاصل الکیا کیلا زور اس مقدار کا ہے اور وہ مرکز ثقل پر نہیں لگایا گیا ہے بلکہ مرکز داب پر۔

قائم الزاویہ کے ارتفاع کا نقطہ وسط تھیک کل کے مرکز ثقل پر منطبق ہوتا ہے اور علی الخصوص یہ ثابت ہو سکتا ہے کہ کسی سطح پر خواہ وہ سطح ہوا یا منحنی داب برابر ہوتا ہے اس مائع ستون کے وزن کے جبکہ قاعدہ وہ سطح ہے اور ارتفاع اس کا وہ فاصلہ ہے جو اسکے مرکز ثقل اور سطح بالا کے درمیان واقع ہے۔

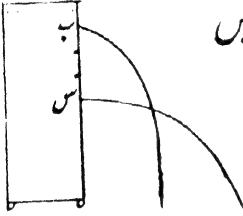
ضمیمہ چہارم

(۱) حرکت میں مایعات کے منظریات جبکہ علم حرکت آب کہتے ہیں ہمیشہ عذریاں حیوانات اور نباتات کے لئے ضرور ہے کہ افراط سے پانی کا انصرام کیا جاتا ہے مایعات بننے کے قوانین کا جاننا دل چسپ اور کارآمد ہے قدیم زمانہ میں پانی کے بہم پہنچانے کے لئے بڑی بڑی تدابیر کی گئی ہیں۔ نہریں۔ کنوے۔ تالاب۔ حوض وغیرہ بنائے گئے مگر اب زمانہ حال میں کچھ اور ہی کارخانے اس کام کے لئے جاری ہوئے ہیں اور علوم طبیعیہ موافق پانی کی تقسیم کے قوانین مقرر ہوئے ہیں۔

(۲) برتنوں سے سیال کا جاری ہونا۔

اگر ایک برتن مایع سے بھرا ہوا اور اسکی ایک جانب میں سوراخ کیا جاتا تو اس میں سے مایع ایک خاص فشار سے جاری ہوگا اس حرکت پیدا کرنے والے دوزر میں ایک مائع کا خود وزن دوسرا مائع کا داب۔ اول زور کا حال یہ ہے کہ مایع کا خود وزن کشش ثقل کے قانون کا ایسا ہی تابع ہے جیسے کہ اجسام جامد کے وزن یہ ایکے سبب مائع میں حرکت اور سرعت اجسام جامد کی سی پیدا ہوتی ہے۔ اسکے باب میں یہ مسئلہ ٹورسیلی

ہاں کیا جاتا ہے کہ ایک چھوٹے سے سوراخ سے مایعات میں جاری ہونے سے وہی حرکت پیدا ہوتی ہے جو انگوٹھا میں اس ارتفاع میں گرنے سے ہوتی ہے جو مرکز سوراخ اور وجہ الماء کے درمیان ہوتی ہے۔ مایعات اس قانون کے محکوم بلا لحاظ انکی کثافت کے ہیں اب دوسرے درکار حال یہ ہے کہ مایعات کی رفتار اس سوراخ کے عمق کو بہی پر موقوف ہے یعنی مایعات کی داب پر اگر

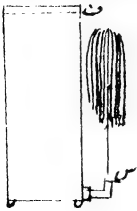


ایک برتن آدھ میں پانی بھرا جائے اور اسکی ایک جانب میں بے سطح وجہ الماء یعنی سطح بالائی آب سے ایک فٹ نیچے سوراخ کیا جائے تو مایع کا داب کسی قدر پانی کو خاص وقت تک لے گا مثلاً ایک منٹ میں ایک

گلیں پانی نکالے۔ اب اگر اسی وقت اسکی برابر سوراخ سے دو گلیں پانی نکالنا منظور ہو تو دو فٹ نیچے نہیں بلکہ چار فٹ سطح آب سوراخ کرنا چاہئے اس امر واقعی کی دلیل یہ ہے کہ دو چند قطرات آبی کی حرکت کو لے دو چند زور کی ضرورت ہوتی اگر وہ اپنی پہلی رفتار سے حرکت کرتے لیکن دو چند فطری ایک ہی مقدار کے سوراخ میں ایک ہی وقت میں گزرنا چاہتے ہیں تو چاہے کہ ہر ایک دو چند سرعت حرکت کرے جسکے سبب سے ایک اور دو چند زور کی ضرورت ہوتی اور دو دفعہ دو چند ہونا جو چند زیادہ کرتا ہے ایسے ہی اگر چند پانی نکالنا ہو تو قوت نو گنی کرنی چاہئے اور جو چند پانی نکالنے کے لئے سو لکھ نو غصن مربع کو موافق قوت بڑھانا چاہئے۔

(۳) اسی اصول کو ایک اور مظہر ظاہر کرتا ہے +

اگر پانی بھرے برتن ب کے نیچے کے حصہ میں ایک ٹی کو بیچ سے گسریں اور اس کے باہر کے



سے کو ٹوٹی اس کی صورت کا بنا دیں تو اس میں پانی اس بلندی تک چھوٹے گا جو طرف میں پانی کی بلندی ہے اس میں سے خاص حصہ مزاحمت ہو اور فک کا منہا ہو جائے گا۔ اس معلوم ہوا کہ اجسام سا قلعہ کا جو قانون اس کے

موافق سے پر آب جاری کی رفتار وہی ہوگی جو اس آب ساقط کی ہو کہ سطح بالائی آب سے نیچے گرا ہے پس جو ٹور سیلی کا قانون اور بیان کیا ہے ہم اسی رفتار آب جاری کی طرف آب مود کے نیچے یا کسی جانب میں سوراخ کرنے سے پیدا ہوتی ہے دریافت کر لیتے ہیں۔ تقریباً جان جاتے ہیں کہ کسی بائپ یا نی میں کتنا پانی نکلے گا اگر سوراخ کا رقبہ اور اس مائع کی رفتار جو اس سے نکلتا ہو معلوم ہو تو ہم اس مائع کی مقدار جو ایک وقت میں اس سوراخ سے جاری ہو کر باہر نکلتا ہو حساب یوں دریافت کر سکتے ہیں کہ سوراخ کے رقبہ کو رفتار فی سکند میں ضرب دیں حاصل ضرب اس مائع کی مقدار ہوگی جو سوراخ سے ایک سکند میں نکلے گا اس کا حال ایسا ہی ہو مگر یہ کہ خبری میں مار لکھنے کا ہوتا ہے۔ اگر سوراخ کا رقبہ نار کی رفتار فی سکند میں ضربے یا جائے تو اس نار کی مقدار معلوم ہو جائے گی جو ایک سکند میں کھینچا ہے۔ مگر ایسے حسابوں کو نتائج بہ طریق نظری تخمینہ کہو جائے ہیں ہر اس مقدار سے زیادہ ہوتے ہیں جو مشاہدہ میں آتے ہیں +

(۴) اگر سب لیں یکساں ہوں تو ان سوراخوں سے پانی کا جاری ہونا ایسا مستقل ہوتا ہے کہ اس سے پانی کے گھٹنے پہنچنے زمانہ میں اور اب بھی بنائے جاتے ہیں تم نے دیکھا ہوگا کہ ایک تانڈ میں پانی بھرا ہوتا ہے اور اس میں ایک کٹورا پڑا ہوتا ہے جسکے نیچے سوراخ ہوتا ہے اور اس میں کٹورے میں پانی بھرتا ہے اور جب وہ بھر کر ڈوب جاتا ہے تو گھٹنے یا گھڑی بجتی ہے۔ ایک اور ترکیب ہو کہ ایک طرف اٹھوانہ کی شکل کا لیتے ہیں اور اس کے خالی ہونے کا وقت دیکھتے ہیں اور اس کی سطح اندرونی کو ایسے حصوں میں تقسیم کرتے ہیں کہ ان میں ان طاق اعداد ۱ ۳ ۵ ۷ ۹ وغیرہ کی ہو مثلاً کسی طرف کو یہ چاہتے ہیں کہ چھ گھنٹے میں خالی ہو تو اس کو ۳۶ برابر حصوں میں تقسیم کریں گے اور ہر طرف اول گیارہ کے ہندسے پر نشان پہلے گھنٹے کا کریں گے اور پہرہ حصوں کے بعد دوسرے گھنٹے کا اور اس کے سات حصوں کے بعد تیسرے گھنٹے کا اور ہر حصوں کے بعد چوتھے گھنٹے کا اور ہر حصوں کے بعد

یا پنجوں گھنٹے کا اور ایک حصہ کچھ چھٹے گھنٹے کا نشان کرینگے غرض ان ۳۶ حصوں کو ۱۰ و ۵ و ۳ و ۱ کی نسبت پر تقسیم کر کے چھ گھنٹوں کا نشان کرینگے۔ ایک یونانی حکیم نے سی بی اس اسکندریہ میں ۲۵۰ برس پہلے حضرت عیسیٰ سر رہتا تھا اس بانی کا گھنٹہ اس طرح بنایا تھا کہ ایک مورت بنائی جسکی آنکھوں کے بانی آنسوؤں کی طرح ٹپکتا تھا جو بنا رواں و گدراں کی حسرت کو طاس کرتا تھا یہ آنسو ایک برتن میں گرتے تھے جسکے اندر ایک اور مورت تیرتی ہوئی اٹھتی تھی اور گھنٹوں کے نشانوں کو جو ایک سیارے اکیل پر بنے ہوتے تھے بتلاتی تھی اور یہ بانی دن بھر میں تاج جمع ہوتا تھا وہ سانی فن کے ذریعہ سے ایک حوض میں جاتا تھا جو تانچ و روز و ماہ کو بتلاتا تھا۔

سبق ۱۲۔ گاسات میں نوروں کا ظہور۔ علم ہوا۔
(۸۴) گاسوں کے مادی خواص

مادہ کے اجزاء و دقیق میں جو شش اتصال یعنی تجاذب و تدافع کی طاقتوں میں نسبت ہوتی اسی پر مادہ کا جامد و مائع و گاس کی صورت میں ہونا موقوف ہوتا ہے۔ مایعات میں یہ دونوں در ملے ہوئے ہوتے ہیں اور گاسوں میں تدافع کو غلبہ ہوتا ہے مایعات میں درکشش اتصال یعنی تجاذب معدوم نہیں ہوتا مگر گاسات میں اس ور کا پتا نہیں ہوتا بلکہ ان کے اجزاء و دقیق میں تجاذب کی ضد میں تدافع کو بڑا دخل ہوتا ہے اور ان پر وہ اساعل کرتا ہے کہ انکو ہمیشہ حرکت میں رکھتا ہے اور انہیں میلان پیدا کرتا رہتا ہے کہ جہاں تک ہو سکے کسی خمیر میں پھیلتے چلے جا کر اور انکے یہ اجزاء مقید نہ کئے جائیں تو وہ بالکل ایک دوسرے جدا ہوتے چلے جائیں جب انکو کوئی امتحان ابھر کر نامظور ہو تو یہ چاہئے کہ کسی نہ کسی طور سے انکو مقید و محصور کریں۔ بہر انکو جہاں تک ہمارے حجب میں آئے مناسب لگا کر وہاں مگر یہ حجب بہر سے ان پر نہ ہو جائے بلکہ انکے تودہ اپنی حالت اصلی پر عود کرینگے اور جو انکی استدوایا ابجا و پہلے تھوڑی ہو جائے اس صفت کے سبب انکو یہاں لچکدار یا سیال مرن کہتے ہیں علم کیسیا سے جن اجسام کا سیہ

ہم کو واقفیت ہوتی ہے وہ تعداد میں ہے مگر ان کے اصل اصول یہ چار گاسیں ہیں جنکو نام یہ ہیں کسی جن نائی ٹروجن - ہائی ڈروجن - کلورائن - اکثر گاسیں رنگ ہوتی ہیں مگر بعض میں رنگ بھی ہوتا ہے بعض میں وہ بدبو اور عفونت ہوتی ہے کہ طبیعت اُن سے نفرت کرتی ہے۔ اور اکثر گاسوں میں ہج نام کو نہیں ہوتی بعض گاسیں ایسی زیر آلود ہوتی ہیں کہ اُن کے سانس لینے سے انسان اور حیوان دونوں مر جاتے ہیں اُن میں سے ایک کاربونک ایسڈ ہے جو چاکول کے جلنے سے پیدا ہوتا ہے۔ دوم سلفیڈ ہائی ڈروجن بھی ایسا ہی ہے وہ تھنڈ گن لگی سے پیدا ہوتا ہے اور ایسی گاسیں بھی ہیں کہ اُن سے کچھ نہر اور نقصان نہیں ہوتا جیسے کہ نائی ٹروجن اور ہائی ڈروجن ہیں مگر ان میں جاندار زندہ نہیں ہو سکتا۔ ان میں جان کا سلامت رہنا اس سبب نہیں ہوتا کہ وہ خود مہلک ہیں بلکہ اس سبب کہ ان میں قابلیت نہیں کہ وہ حیوانات کی حیات کو قائم رکھ سکیں صرف آکسیجن گاس ایسی ہے کہ وہ جان کی بقا کا سبب بنتی ہے اگر کوئی حیوان آکسیجن خوری دیر کے لئے الگ ہو تو بھرمردہ ہے گویا یہی گاس حیوان کی پلان ہے شاید اسی لئے روم کو ہوا کہتے ہیں + ایلیمینٹ اور گاسات میں بہت سی صفتیں ہیں ایک سی متحدہ شے کہ معلوم ہوتی ہیں اور بعض صفات جو مختلف ہوتی ہیں وہ فی نفسہ مختلف نہیں بلکہ انہیں صفت واحد مراتب و درجہ متفاوت ہو ہیں جس سے انہیں یہ ظاہری اختلاف معلوم ہوتا ہے مثلاً وہ نو ایلیمینٹ اور گاسات و قاتل ہیں وانی ہر مگرد و نو میں وانی کی صفت مراتب مختلف ہیں ایک میں جیسا اس صفت کا مرتبہ اعلیٰ ہے دوسرے میں نہیں گاسات میں قاتل کو جو بے قید آزادی کے ساتھ حرکت حاصل ہے وہ مایعہ میں کہاں ہر ان میں ایک طرح کی لزوبیت ہے۔ ایسی ہی دہنے کے یعنی ضبط کی صفت دونوں میں موجود ہے مگر ایک آپ کے نیچے دونوں کے دہنے کی کیفیت جدا جدا ہوگی۔ اگر ایک گاس مایعہ کو کرہ ہوائیہ کی دبا کے نیچے رکھیں اور ہر اس دبا کو دو جینڈ کر دیں مایعہ کا حجم بقدر دبا کم ہوگا اور گاس کا حجم آدھا رہ جائیگا۔ دونوں کثافت کی صفت مگر اس کے مراتب

اختلاف ہے۔ پانی جو ابوالایات اور ہوا جو گاسوں کی ماں ہے انہیں ہوا کی کثافت سی پانی کی کثافت۔۔۔ دفعہ زیادہ ہے یعنی ہوا سے پانی۔۔۔ زیادہ بھاری ہے گاسوں کو اس بیان میں ہم فقط ہوا ہی کو انعامیاریا نہیں اور اسکی وجہ ظاہر ہے۔

(ا) ہوا۔ ہوا وہ سب مال گاسیہ جس میں ہم رہتے ہیں مقدمین تو اسکو عناصر اربعہ میں ایک عنصر یعنی بیض سمجھتے۔ مگر زمانہ حال کو علم کیا نے بتلایا ہے کہ دو گاسوں ایک سجن اور نائی ٹروجن سے مرکب جبکہ جموں میں نیت ۸۰ اور ۲۰ کی ہوا اور وزن میں حصوں میں ۷۷ حصے ایک سجن اور ۲۳ حصے نائی ٹروجن ہے۔ ہمارے گرد جتنی چیزیں جلتی ہیں انکے جلنے کی غذا ایک سجن ہوا اور جانداروں کی جان کا سہارا وہی ہوا اگر وہی فقط تنہا ہوتی یا اسکی مقدار نسبت زیادہ ہوتی تو جلنا بھپک بھپک اور جان بڑی تیزت پھرت ہوتی۔ انگلیشیوں اور ہر کوئے فائے اودہ آٹا فانا میں جگہ راکٹر ہوتے اور انگلیشی کی آہنی سلاخیں ایندھن کی طرح شعلتیں اور اس جلال کا کرکے ہاتھ سے جان کا بھی جلد خاتمہ ہو جاتا۔ نائی ٹروجن کا کام یہ کہ وہ ایک سجن کے قوی اثروں کو ضعیف کرتی ہے۔ ہوا شفاف ہوتی ہے اور اس میں بو نہیں ہوتی اور اسکے چھوٹے چھوٹے جموں میں کسی طرح کا رنگ نہیں ہوتا مگر اسکے بڑے بڑے جموں میں نیلا رنگ ہوتا ہے اسی وجہ آسمان نیلا نظر آتا ہے۔ مگر ہوا نہ ہو تو پھر یہ ہوا گنبد نیلگوں سیاہ دکھائی دے۔ بلند پہاڑوں کی چوٹیوں پر چڑھ کر یا سیلونوں میں اڑ کر جب آسمان کو دیکھتے ہیں وہ کالا ہی نظر آتا ہے اسلئے کہ ہوا اوپر نہایت ہی العطف ہوتی ہے۔ ہوا اپنی صفت نجس کی سبب آواز کو بھی ہمارے کانوں تک پہنچاتی ہے اگر وہ نہ ہوتی تو ہماری گویائی اور فہم سرائی معدوم ہوتی

(ب) ہوا کا اتساع یعنی پھیلنا۔

مایدات اور گاسات میں جو امر باب الاقتران ہے یعنی جن بات سے انہیں تمیز ہوتی ہے وہ فقط صفت ہے کہ گاسوں میں پھیلنے کی کوئی حد نہیں ہو سکتی انکا اتساع غیر محدود ہے

کیسا ہی بڑا طرف ہوا اور اُسے گلاس کتنی ہی کم ہو وہ ساکڑف کو بھر دی کوئی کو نہ اسکا خالی ہونے
 چھوڑے گی۔ ایسا تجربہ اسطرح کیا کرتے ہیں کہ ایک چھکنا لیتے ہیں اور اسکو نم الوو اسٹیکر لیتے ہیں
 کہ وہ اچھی طرح تر ہو سکے اور اسکو آدھا ہوا سے بھر ہیں اور اُس پر پکے رسیور کے اندر رکھ دیتے
 ہیں۔ اور پکے رسیور میں سے ہوا ہٹنی خالی کرتے جاتے ہیں تاہی وہ چھکنا پھول کر کپتا
 ہوتا جاتا ہے اسکا سبب ہو کہ ہوا کے اجزاء دقیق آئیں ایک دوسر کو دھکیلے ہیں وروہ
 پھلنے کی اطراف کو دباتے ہیں۔ معمولی حالت میں تو اس اندرونی داب کی موازنہ اس
 سے ہوتی تھی جو رسیور کے اندر تھی جو اس کی ضد میں متاوی داب کرتی تھی۔ مگر جب ہوا
 خالی کرنے سے اس داب کو ہٹایا تو اندرونی داب ظاہر ہوا۔ رسیور میں ہوا کو جب پھر
 داخل کیا تو پھکنا پھر نئی اسی شکل پر آگیا۔ یہی اثر نمایاں ہو گا خواہ چھکے میں کوئی گاس پر
 کریں جسے ثابت ہوتا ہے کہ تمام گاسیں پھلتی ہیں +

(ح) گاسوں کا وزن +

ہوا غایت درجہ کی ہیاں اور پھیلنے والی شے ہے جسے ظاہر معلوم ہوتا ہے کہ کشش ثقل کا اثر
 اُس پر کچھ نہ ہو گا اسلئے زمانہ دراز تک محققین کی یہ رائے رہی کہ ہوا میں وزن نہیں ہے۔
 اور گیلی لیوسے پیشہ کیسی محقق حکیم کی سمجھ میں آیا کہ وہ یہ سمجھے کہ مظہرات قدرت میں
 کوئی بھی ہوا کے وزن کے اثر سے پیدا ہوتا ہے۔ ہوا کے وزن کا اثر بڑا بکار آمد ہے اور وہ
 مظہرات قدرت میں اپنے ایسے جلوے دکھاتا ہے کہ جسے زمانہ حال کے علوم طبیعیہ میں جان
 بڑھ گئی ہے۔ ارسطو کو پیشہ ہوا کہ شاید ہوا میں وزن ہو اسلئے اُسے ایک خالی مشک کو اور
 یہ اسکو ہوا سے پھلا کر کیا بنا کر تو لاتو دو لو کا وزن ایک ہی نکلا اس تجربہ سے اُس کو یقین
 ہو گیا کہ ہوا میں وزن نہیں ہے۔ مگر حکیم گیلی لیوسے ہوا کا وزن ہوا یوں ثابت کیا کہ
 کہ ایک کرہ کو ایک فہم معمولی ہوا سے اور دوسری دفعہ دبی ہوئی ہوا سے بہرہ اچھونکے دوسری
 صورت میں وزن زیادہ پابست پہلی صورت کے پایا اسلئے اس نے نتیجہ نکالا کہ ہوا وزن میں ہے

کسی گاس کے وزن کا تجربہ اس طرح ہو سکتا ہے کہ ایک بڑا شیشہ کا گول قزاق لیں اور اس کے منہ پر
 سٹوپک لگا کر سٹوپ کو ایک پچاڑ ٹونٹی ہوتی ہے جو کھلتی اور بند ہوتی ہی اور اس سٹوپ کو ک کے
 سرے پر ایسا پچ بنا جو جس سے وہ ایریمپک ریور میں آگے سے اول قزاق کے سٹوپ کو کھٹکے
 ہوں گے کھٹکھٹ اور اس میں ہوا بھرنے دو اور پھر اسکو ترازو کے پلٹے میں رکھ کر تول لو پھر اس
 قزاق کو ایریمپک لگا کر اس کے اندر کی ہوا نکال لو اور پھر اس خالی قزاق پر سٹوپ کو ک لگا کر
 ترازو میں تول لو ظاہر میں اسکا وزن کم معلوم ہوگا۔ پھر اس خالی قزاق کو پانی ڈرو جن سے
 بھر دو اور تولو تو اسکا وزن خالی قزاق سے زیادہ اور ہوا کے بھرے قزاق سے کم ہوگا پھر
 قزاق میں کاربونک ایسڈ اسطرح بھر دو اور تولو تو اسکا وزن ہوا بھرے قزاق سے زیادہ اور
 پانی ڈرو جن بھرے قزاق سے کم ہوگا پس اس سے ثابت ہوا کہ ہوا سے پانی ڈرو جن ہلکی اور
 کاربونک ایسڈ بھاری ہوتے ہیں اور گاسیں سبک و گراں ہوتی ہیں۔ یا پہلے ایریمپک
 قزاق میں ہوا کو خالی کر لو اور اسکو تول لو اور پھر ہوا بھر کر تول لو تو اگر تول قزاق کا ظرف ہوا
 ہوگا تو اس میں جو ہوا بھری جائیگی اسکا وزن ۵۰۰ اگر کم ہوگا یعنی ایک لڑ ہوگا اور
 تقریباً ۱۰ اگر کم ہوگا +

(۸۵) اجسام جامد اور سیال اور گاس میں تمیز کرنا کوئی بڑی بات نہیں مگر ایک ہی مادہ
 کی ان تین حالتوں میں تمیز کرنا بڑی بات ہے ہم دیکھتے ہیں کہ ایک ہی مادہ حالت جمود
 میں برف حالت مایعیت میں پانی اور حالت گاسیہ میں بخار بن جاتا ہے۔ کیمیا گروں کو
 دلائل میں اس امر کا پورا یقین دلاتے ہیں کہ کوئی جسم ایسا نہیں کہ اسکا استحالة ان تین حالتوں
 میں نہ ہو سکے۔ ان تین حالتوں کا پیدا ہونا اور حرارت پر موقوف ہے اجسام جامد حرارت
 کے پہنچنے سے مایہ بن جاتے ہیں اور مایع حرارت کے پہنچنے سے گاس بن جاتا ہے اگر فہرین ہیٹ
 کے تھرمو میٹر کے درجہ حرارت کو گھٹا کر ۳۲ درجہ پر لے آؤ یا ۰ ص پر تو یہ درجہ حرارت گھٹا پانی
 برف بنا دے گا اور اگر حرارت کے درجوں کو بڑھا کر ۲۱۲ یا ۱۰۰ ص میں لے آؤ تو پانی بخار بن جائیگا

اگر فاسرین سیٹ کے تھر مو میٹر کے درجہ حرارت کو صفر سے نیچے ۴۰ درجے پر لاؤ تو پارہ جسم جابجا
اور اگر اس کے درجہ حرارت کو ۴۰ پر لے جاؤ تو پارہ کھوٹنے لگے گا۔ پس جس دنی درجہ حرارت
پر ایک جسم مثلاً پانی برف بن جاتا ہے اس میں پارہ حالت مایعیت میں بتا ہے اور ایک دوسرے
اس درجہ حرارت میں گاس بن جاتا ہے غرض مختلف اجسام کا استحالة ان تین حالتوں میں
حرارت کے مختلف درجوں سے ہو جاتا ہے +

بخار یا سٹیم ایک گاس ہوتی ہے جسکی شان یہ ہے کہ وہ دکھائی نہیں دیتے اور یہ بھاپ جیسا کہ
ہم کبھی بخار اور سٹیم کہنے لگتے ہیں وہ پانی کے اجزاء ہوتے ہیں جو اسطرح پیدا ہوتے ہیں
بخارات کو سردی پہنچتی ہے اور اس سردی سے وہ کثیف ہو جاتے ہیں غرض اس بھاپ کو
عمدہ دیکھ کر غلطی کبھی نہ کرنا کہ بخارات گاسات دکھائی دیتے ہیں آسانی کے لئے کچھ دسیا لائے
کو دو قسموں میں تقسیم کر لیا ہے ایک گاسات دوم بخارات۔ گاس تو معمولی درجہ حرارت میں گائی
رہتی ہو کوئی استحالة اس میں نہیں ہوتا اور بخار روشنی ہو کہ معمولی درجہ حرارت میں وہ مائع یا جامد
صورت میں ہوتا ہے بخارات معمولی درجہ حرارت میں پانی کی صورت میں بہتے ہیں اور جب
درجہ حرارت زیادہ ہوتا ہے تو وہ اپنی صورت میں آ جاتے ہیں کاربونک ایسڈ گاس
سردی کی شدت میں مائع یا جامد کی صورت میں ہوتا ہے غرض یہ دونوں حرارت اور دابہ
کارکن ہیں کہ اکثر گاسوں کو اپنے زور سے مایعات بنا دیتے ہیں پہلے یہ چھ گاسیں سمجھیں
پانی ڈروجن۔ نائی ٹروجن۔ نائی ٹرک۔ اکسائیڈ۔ کاربونک۔ اکسائیڈ۔ مارش گاس اس استحالة
سے سنسنے لگتی جاتی ہیں مگر اب محققین نے سب کا استحالة مایعات میں کر دیا ہے
بعض اشیاء جو شدت کی حرارت پہنچانے سے بخارات کی صورتیں آتی ہیں انکو شاید تحلیل کہہ دیتے
(۸۶) کرہ ہوا۔

اگر ہوا ایسا طبق ہو ایسا کہ نام جو ہار کہہ زمین کا ایک لاکھ چھ لاکھ کوٹ ہے جو سب جگہ ہے
اسکو گھیرے ہوئے ہے وہ زمین کی حرکت میں شریک ہے اور وہ اپنا مقام اصنافی مستقل رکھتا

رکھنا چاہیں تو ڈاٹ کو کسی زور کے وسیلہ سے اپنی جگہ میں قائم رکھیں اگر اس زور کو گھٹا دیں تو ہوا کا داب ڈاٹ کو اپنی جگہ اٹا ہٹا دیگا۔ اور اگر سارا زور ہوا پر سے علیحدہ کر لیں تو بچہ اپنی اصلی حالت پر ہوا عود کر آئے گی۔ پس اس معلوم ہوا کہ اس درمیان کہ ہم ڈاٹ پر لگا رہے ہیں اور دبی ہوئی ہوا کے حجم میں ایک تعلق اور ربط ہوتا ہے۔ اس تعلق کا بیان آئندہ کرینگے اس سے پہلے کچھ اور باتیں مہذبہ بیان کرتے ہیں +

ہم جانتے ہیں کہ جس مکان میں ہوا ہوا نہیں ہوا کے مفید کرنے کے لئے کوئی نہ کوئی روک ضرور چاہئے پس اس کے لئے یہ لازم آتا ہے کہ ہمارے گرد جو ہوا غیر مفید ہے اس پر کوئی داب عمل کر رہا ہے اور یہ امر کا جو حلقہ تحقیق ہو جائے گا کہ یہ داب خود کرہ ہوا میں ہوا کا ہے جب یہ ثابت ہو گیا ہے کہ ہوا میں زن تو سیات ماننی پرتی ہے کہ کرہ ہوا میں ہوا کا ایک ہوا کا حجم کثیر ہے وہ روئے زمین پر اور تمام اشیاء پر کیا کچھ داب پیدا کرتا ہوگا اس داب کا نام ہم داب ہوا میں رکھتے ہیں۔ یہ ضرور ہے کہ کرہ ہوا میں جس قدر ہم اوپر جائیں یہ داب کم ہو جائے گا۔ اس داب کو اگر ہم یوں خیال کریں کہ کرہ ہوا میں کی تحلیل الیوافقی طبقات دقیق میں ہو گئی ہے کہ تو بر تو ایک دوسرے کے اوپر چڑھ جاتے ہیں تو صاف ظاہر ہے کہ نیچے کے طبقات ہوا پر داب کے طبقا کا بوجھ سہجے ہو ہی نہیں دے دیے ہوئے ہو گا اور کثیف زیادہ ہو گا اور جو نیچے طبقات میں ہوا پر بوجھ کم ہو گا وہ بہت دھڑکی ہو گا اور کم کثیف یعنی لطیف ہوئے جو ہمیں لکھا ہو کہ اس کے بل پر ہوا کا وزن اس گریں ہوتا ہے یہ وزن اس مقام پر جو سطح سمندر ہوا کی کھٹا ہو گا اس زیادہ بلندی پر یہ وزن لیا جاتا تو وہ کم ہوتا کرہ ہوا میں کاداب بہت سببوں سے ثابت ہوتا ہے ان میں سے یہ چند لکھی جاتے ہیں +

(۱) کرہ ہوا میں کاداب وزن -

ایک شیشہ کا اسطوانہ یا پیرا پنچ بلند مضبوط سا لوجہ کے سرے دو طرفت کشادہ ہوں اور اس کے ایک سرے پر پھینکے کی جھتی ایسی منڈہ دو کہ ہوا اس میں نہ جانے پائے اور اسطوانہ کے دوسرے سرے کو ایرمپ کی پلیٹ پر چسپاں کر دو۔ اب جھتی کو کرہ ہوا میں کاداب بچے کی طرف دباتا ہے

اور اسطوانہ کی ہوا اندرونی جو پھیلنے والی ہے اس جھلی کو اوپر کی طرف دباتی ہے
ان دونوں دباؤوں میں موازنہ ہوتا ہے۔ انہیں سے کسی کی جانب جھتی مغلوب کر نہیں دیتی



لیکن جو قوت کہ طرف اسطوانہ میں سے ایرمپ چلا کر ہوا نکال لی
جائے تو کرہ ہوائیہ کی داب سے جھلی بچنے کی طرف دبے گی



کیونکہ اب کوئی زور اس کا مقابلہ و موازنہ کرنے والا اندر کی



طرف موجود نہیں ہے زیادہ دبنے سے وہ پہلے سے

بھٹ جائے گی یہ آواز ہو کر دفعۃً داخل ہونے کا ہوگا



اوپر کے تجربہ سے فقط یہ امر ثابت ہوا کہ کرہ

ہوائیہ کا داب بچنے کی طرف ہوتا ہے +

(ب) اب ایک تجربہ ہم ایسا لکھتے ہیں کہ اس سے یہ ثابت ہوتا ہے کہ کرہ ہوائیہ کا داب

چاروں طرف ہوتا ہے۔ پیل کے دو محوٹ کر لینے یا لے لو جن کی قطعہ اپنچے سے

ہم لٹ تک ہوں اور ان کے کنارے ایسے بناؤ کہ وہ اکٹھے دوسرے کے اندر جھیک بیٹھیں ہوں

آنگن خوب چکنا چیر کر دو۔ ایک نصف کرہ میں ایک سوپ کو لگاؤ کہ سسٹن ایرمپ میں

چسپاں ہو کر وہ اپنی ہوا کو خالی کر سکے اور دوسرے کرہ میں دستہ لگاؤ پس جب تک

ان دونوں نصف کرہوں میں ہوا بھری ہوئی ہوتی ہے وہ بغیر کسی دشواری کے آسانی سے

اکٹھے دوسرے سے جدا ہو سکتے ہیں کیونکہ داب ہوائیہ جو ان پر پڑتا ہے اور ان کے اندرونی

ہوا کے لچکے از زور البسیع زنت کرتے ہیں۔ لیکن جب مخرج الہوا (ایر مپ) سے

انکی یہ ہوا اندرونی نکال لی جاتی ہے اور ان پر داب ہوائیہ رہ جاتا ہے اور ان کے مقابلہ کا

زور نہیں رہتا۔ پہلے انکو آپس سے جدا کرنا بڑی طاقت کا کام ہو جاتا ہے اور یہ حالت کی

تمام جانبوں میں متعین ہے جس سے ثابت ہوتا ہے کہ داب ہوائیہ تمام جہات میں سرایت کر رہا

ہم آگے ثابت کریں گے کہ ہر مربع انچ پر داب ہوائیہ قریباً پونڈ وزن کے برابر ہوتا ہے۔

اب اگر اوپر کے نصف کروں کی دائرہ کی سطح چسپ زور کیا جاتا ہے اور پنج ہو تو وہ اونڈ کا زور اُنکے جدا کرنے کے واسطے دے گا رہو گا۔

اور تو وہ لیور کی نے یہ تجربہ کیا تھا اُسی کے نام سے یہ تجربہ موسوم ہے۔ اُس نے نصف کرے ایسے بنائے تھے کہ جب کا قطر اندرونی قریب، فینٹ کو تھا۔ جب اُنکو اوپر کی طرح ملایا تو اُنکے جدا کرنے کے واسطے چہ چہ کہوڑے ہر طرف لگائے پھر بھی وہ جدا نہ ہوئے اور بارہ کہوڑوں کو تھکا کر ہر اوپر۔

(۸۸) داب ہوائیہ کی مقدار کا اندازہ کرنا۔

اوپر کے تجربہ سے داب ہوائیہ کا ہونا تو ثابت ہوا مگر اُس سوا کسی مقدار نہیں معلوم ہوئی اسکے واسطے اول تجربہ ۱۲۳ء میں حکیم گلی لیو کے شاگرد رشید ثوری سلی صاحب نے کیا تھا جس سے فقط داب ہوائیہ نہیں معلوم ہوا بلکہ اسکے وزن کا بھی ٹھیک اندازہ معلوم ہو گیا (شکل ۳۳ دیکھو)۔ ایک شیشی کی نلی گز بھر کے قریب لمبی اور جب کا قطر اندرونی ایک چوتھائی انچ ہو اسکے ایک سر کو مہر کر کے خوب بند کر دو اور ہر اُس کو پارہ



بالکل بھر دو۔ اب سو لچ س کو اپنے انگوٹھے سے بند کر دو اور اس نلی کو الٹ کر کشادہ سر کی طرف سے ایک پارہ سے بھرے ہوئے پیالے میں کھو اور انگوٹھے کو ہٹا لو اور نلی کو سمت ناقول میں قائم کر دو تو پارہ کا ستون نیچے کی طرف اترے گا اور کچھ بل چل کر بمقام آساکن ہو جائے گا اور سطح بحری کے استوار پر اس ستون کا طول پیالہ کی سطح بالا پارہ سے ۳ انچ ہو گا۔ نلی میں حج پارہ چڑھا ہوا ہے اُس کا سبب ہے داب ہوائیہ جو پیالہ کے پارہ پر بڑھتا ہے۔

یہاں نلی کے اندر کوئی داب ایسا نہیں ہے کہ اس ناب کی مخالفت میں اثر کرے کیونکہ

نلی کا اوپر کا رخ بند ہے جسے داب ہوائیہ کو روکنے یا ہے۔ اسے اگر اس رخ کو کھول دیں تو نلی کے اندر اور باہر داب ہوائیہ کا برابر اثر ہوگا اسلئے نلی میں ت پارہ اتر کر پیالہ کی پارہ کے ساتھ عموماً ہوجائے گا۔ یہ ہم نے اوپر ثابت کیا ہے کہ مایعات کے دو ستون جن میں باہم تواضع ہوئے ان کے ارتفاعوں میں نسبت سکوس نلی کی کٹافتنوں کی ہوتی ہے پہلے اس معلوم ہوا کہ داب ہوائیہ برابر اس پارہ کے ستون کے ہوجکا ارتفاع ۳۰ انچ ہو جب کوالٹ کر رکھا تھا تو کچھ پارہ اول اول اس کے پیالہ نلی گرا تھا اس کا سبب تھا کہ اس کا وزن داب ہوائیہ کے وزن سے زیادہ تھا لیکن اگر داب ہوائیہ کا وزن کم ہوجائے تو جس ستون کو وہ سہارا دیکر سنبھالتا ہو وہ بھی کم ہوجائے گا جسبب ستون سطح سمجری سے اوپر چڑھیں تو داب ہوائیہ کم ہوتا ہے اسلئے وہاں پارہ کا ارتفاع کم ہوگا۔

(۸۹) پاسکل صاحب کے تجربے

پاسکل صاحب نے یہ ثابت کرنا چاہا کہ نلی میں جو پارہ جڑا ہوا تھا رہتا ہے حقیقت میں سبب ہوائیہ ہوا کے لئے یہ تجربے کئے۔ اول اگر افضل لام میں داب اسے کے سبب نلی میں پارہ جڑا ہوا رہتا ہے تو چاہئے کہ ہم بعد کرد ہوائیہ میں باندی یہ تجربہ اس سبب پارہ نیچے اترے۔ اسلئے اس کو ایک پیرشتہ دار کو لگا ہا کہ وہ ٹوری میں حساب کے تجربہ کو اور نلی میں جو وہ دوم کے پہاڑ پر جا کر کرے۔ وہاں یہ تجربہ کیا گیا تو معلوم ہوا کہ پارہ کے ستون کی بلندی فریب ۳ انچ کے کم ہو گئی جسے ثابت ہوتا ہے کہ داب ہوا کا وزن حقیقت میں پارہ کو سہارا دیکر تھامے ہوئے تھا کیونکہ جب وزن کم ہو گیا تو پارہ کے ستون کی بلندی بھی کم ہو گئی۔ دوم پاسکل صاحب نے روٹن میں ۳۴ انچ میں اس تجربہ کو اور مایعات پر بھی کیا۔ اسلئے ایک نلی جس کا ایک سر بند تھا ۴۰ فریٹ لمبی لی اور اس کو پانی سے بھرا اور اس کو عمود وار ایک طرف آب مود میں رکھا تو پانی اس نلی میں ۳۴ فریٹ بلندی پر ٹھہرا یعنی ۳۴ گنا نسبت پارہ وہ چڑھا ہوا تھا ہوا پارہ چونکہ پارہ بلسبت پانی کے

۱۔ گنا بھاری ہو تو پانی کے ستون کا وزن بالکل برابر اس بارہ کے ستون کے وزن کے تھاجو
 ٹورسلی صاحب کے تجربہ میں تھا۔ پس اس معلوم ہوا کہ وہی داب ہوائیہ کا زور دونو تجربوں
 میں تھا جس نے ان مایعات کے ستونوں کو سہارا دیکر تھا پھر تیلوں اور شرابوں پر اسی طرح
 تجربہ کیا گیا تو اس نتائج متماثل و متشابہ حاصل ہوئے چنانچہ تجربہ میں یہ بات آئی کہ میل
 کے ستون کی بلندی ۳ فٹ ہی تھی۔

داب ہوائیہ کی مقدار۔

فرض کرو کہ اوپر کے تجربوں میں ایک ایک سطوانہ ہوا اور اس کی تراش قاطع ایک مربع انچ ہے
 چونکہ بارہ کے ستون کا ارتفاع ۲۰ انچ ہے تو ستون میں ۳۰ مکعب انچ بارہ ہوگا اور ایک مکعب
 بارہ کا وزن $۱۳۵ \times ۲۵ \times ۲۵ = ۸۴۳۷۵$ گرین = ۴۹ پونڈ ہوتا ہے۔ پس ایک
 مربع انچ سطح پستون کا داب ۴۹ پونڈ ہوا۔ اکثر صحیح اعداد میں تعمیر کرنے کے لئے داب
 ہوائیہ کو ایک مربع انچ پر ۱۵ پونڈ کہتے ہیں۔ ایک مربع فٹ چوبیس ۴۴ مربع انچ ہو تو
 ۲۱۶۰ پونڈ یعنی قریب ایک ٹن کو بوجھ ہوگا۔

گاس یا مائع جو اس طرح سے اپنا اثر کریں کہ ایک مربع انچ سطح پر داب ۱۵ پونڈ وزن میر
 پیدا کریں تو ہم یہ کہا کرتے ہیں کہ ایک اب ہوائیہ پیدا کیا۔ مثلاً اگر بہا کا لچکدار زور اتنا
 بڑا ہو کہ وہ ایک مربع انچ سطح پر ۹۰ پونڈ (= ۱۵×۶) داب پیدا کرے تو ہم اس سطح کو
 یہ کہیں گے کہ وہ چھ داب ہوائیہ کے نیچے ہے۔

کھلے ہوئے طرفوں میں جو مایعات کی معاوضت کے مسائل ہم نے پہلے بیان کئے ہیں ان
 بات کا کچھ ذکر نہیں کیا کہ ان طرفوں کے کھلے ہوئے سطح بالا میں داب ہوائیہ کا کیا اثر
 ہوگا۔ معمولی حالتوں میں ۱۵ پونڈ کا داب ہر مربع انچ پر ہوتا ہے۔ اب یہ کہو دیکھنا چاہئے کہ
 اس اب کو حساب میں لگانے سے ان مسائل پر کیا اثر ہوتا ہے یا ان میں کچھ غلطی سے بڑھتا
 یا وہ بدستور قائم رہتے ہیں۔ نیچے ان مسائل کی تفصیل آدیرہ بیان ہو کہ اس اب کے اثر سے

انہیں کیا بات پیدا ہوتی ہے +

اول بیان کیا گیا ہے کہ مایعات کی سطوح بالاسطہ افقی میں ہوتی ہیں۔ انہیں توازن اب کچھ خلل نہیں اقم ہوگا اسلئے کہ داب ہوائیہ ہر مربع انچ بریکسان ہے یہ کیوں سطہ افقی میں کوئی فرق پڑنے لگا ہے +

دوم ایک طرف مایع آمود اندر کوئی چھوٹا سا رقبہ پس توازن قہ پر اس ستون مایع کا داب ہو گا جو مایع کی سطح بالا تک پہنچتا ہے۔ پس اب اس داب پر داب ہوائیہ جتد پیدا ہو زیادہ کرنی چاہئے

سوم۔ ہم نے مایع کا داب طرف کی سمت ثاقولی میں در وہ نقطہ جس پر وہ عمل کرتا ہے دریافت کیا ہے۔ اب اس داب پر داب ہوائیہ کو خیال کریں تو یہ معلوم ہو گا کہ اس کا عمل ثاقولی جہت میں دو نوجوں پر ایک ہی سا ہوتا ہے۔ مایع کا ایک رخ پر تو داب ہوائیہ اسو لکس رہا جو اور دوسرے رخ پر مایع کے توسل سے اپنا اثر پہنچا رہا ہے۔ پس نتیجہ اس تمام یہ ہے کہ داب ہوائیہ دو مقابل کے زور برابر لگاتا ہے جنہیں توازن ہوتا ہے۔ اور اس سبک پہلے نتیجہ میں کچھ فرق نہیں آتا ہے۔

چہام۔ اس اصول میں کہ مایعات میں استواء ہوتا ہے انہیں داب ہوائیہ کے سبک کچھ فرق نہیں پڑیگا۔

(۱) مختلف قسم کے بیرومیٹروں کا بیان +

بیرومیٹر ایک آلہ کا نام ہے جس داب ہوائیہ کا اندازہ صحیح صحیح کیا جاتا ہے۔ یہ نام اسے دو یونانی الفاظ سے مرکب ہے جبکہ لفظی ترجمہ بمقتاس لوندن اس میں وزن کا مضافیہ ہوا مقدر ہے۔ اردو زبان میں اس کا ترجمہ مقياس لہو اطر کیا ہے۔ مگر میرے نزدیک انگریزی آلات کے ناموں کا ترجمہ اردو زبان میں کرنا ایسا ہی نامناسب ہے جیسا کہ انگریزوں کے ناموں کا ترجمہ بیرومیٹر کا ترجمہ بمقتاس لہو کرنا ایسا ہی ہے جیسے کہ اولڈ فیلڈ صاحب کا ترجمہ کرنا

پرانے کیسے جسٹ۔ کل انگریزی آلات اور کلوں اور ان کے پرزدوں کا نام سوا ان کے جبکا نام باہری زبان میں مریج ہو رہا ہو باقی سب کا نام انگریزی لکھوں گا۔ معمولی بیرو میٹروں میں واک انداز پارہ کے ارتقاء سے کرتے ہیں جبکا اصول دفعہ ۸ میں اور ٹورسلی کے تجربہ میں بیان ہوا جس بیرو میٹروں کا ہر بیان کرتے ہیں وہ اسی قسم کے ہیں۔ مگر وہ پارہ اور ٹورسلی کے بھی بیرو میٹر نہیں جنہیں سے ایک انٹی رونڈ جبکا بیان آگے آئیگا وہ نہایت سیدھا سادہ آگے مشہور ہے اس کو جہاں چاہیے لے جاؤ۔

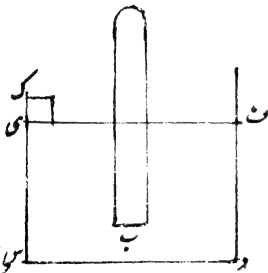
(ب) سٹرن بیرو میٹر +

جو معمولی بیرو میٹر ہیں ان کو سٹرن یا سانی فن بیرو میٹر کہتے ہیں نیچے شکل میں ایک سٹرن بنا ہوا ہے۔ اس میں ایک شیشی کی نلی اسے جو جبکا ایک سرابند جو اسکا طول قریب ۳۳ انچ کے ہے اور اسکا قطر ایک انچ جو نلی پارہ سے بھری ہوئی ہے اور اسکا کھلا سر اس نلی پارہ میں بند کیا ہے جو ایک خاص شکل طرٹن یا جی میں بھرا ہوا ہے جبکا وہاں حصہ سائے کا دکھائی دیتا ہے اور وہاں حصہ بھاگنی کے بورڈ تختہ میں چھپا ہوا ہے اس طرٹن کی تہ کروڑی چاہے جو میں پارہ بھرا ہوا ہے اور نلی اسے قوی ہوئی ہے۔ نلی کی گردن کس کڑھیں جڑی کہنی ہے اس سبب کباب ہوائیے آزادانہ پارہ میں منتقل ہوتا ہے اور اسے ستون پارہ کی موازنت کرتا ہے اگر داب ہوائیے زیادہ ہوتا ہے تو پارہ اوپر چڑھتا ہے اور اگر کم ہوتا ہے تو وہ نیچے اترتا ہے۔ نلی کے سر پر دائیں طرف ایک اسکیل ہے جو انچوں میں تقسیم ہوا اسی نلی میں پارہ کا ارتقاء ناپا جاتا ہے صنعت یہ درجے شروع ہوتے ہیں صفر اس ستوا پارہ پر لکھا جاتا ہے جو طرٹن میں ہے۔ اگر درجہ ۳۰ انچ پارہ کا سر قائم ہو تو اس کے یہ مطلب ہے کہ پارہ کے ستون کا ارتقاء ۳۰ انچ ہے۔ یہاں معمولی کاموں کے اسکیل کا ایک حصہ لگا ہوا ہے اس کے کہہ رہا ہوں کہ



اصول یہ ہے کہ اگر طرف کے پہلو محدودی ہوں اور نلی کا سوراخ یکساں ہو تو طرف اور نلی کو متوازی میں ایک نہایت سیدھی سا دی نسبت ہوگی۔ فرض کرو کہ طرف کی تراش کا رقبہ جس سے وہ حصہ بچر ہو جو نلی سے گھرا ہوا ہو۔ اگنانی کے سوراخ کی تراش کے رقبہ سے ہو تو جو بوقت نلی میں استواء ایک انچ اونچا ہو گا تو طرف میں استواء ایک انچ نیچا ہو گا۔ اس واسطے بارہ کے ستون کا ارتفاع ایک انچ سکند ہو گا۔ اس واسطے اسکیل پر چہان انچ کا نقش ہے وہاں ایک انچ مشتم کرنا چاہئے اور علیٰ ہذا اقیاس اسی تناسب کے ساتھ اور اعداد ثبت کرنے چاہئے اس طرح بارہ کے سر کے محاذی ہم اس اسکیل پر اعداد کو دیکھ کر بارہ کا ارتفاع دریافت کر سکتے ہیں جس سے کہ وہ ثابت کا اندازہ ہوتا ہے۔

(ج) بغیر استوائوں کے دو مشاہدوں کے بیرومیٹر کے ارتفاع دریافت کرنے کی ایک اور ترکیب



یہ ہے کہ طرف کے پینڈے سے دو کو ایسا بنائیں کہ وہ اوپر نیچے اتر چڑھ سکے اور اس میں پل رولنگز اکثر چوبیس کا پینڈہ ا بناتے ہیں اور مقام کبر الکیس فی نوک دار لگا دیں پس پینڈے کو اوپر نیچے اُتار و چڑھاؤ جب تک کہ طرف کے

بارہ کے استواء ہی ف کو سوئی کی نوک سے پس جب بیرومیٹر کو کام میں لاؤ تو سوئی کی نوک سے طرف کے بارہ کا استواء متقل دریافت کرو اور پھر اس سے بارہ کے ستون کے ارتفاع کا اندازہ کے مکسائی فن بیرومیٹر۔

سائی فن بیرومیٹر میں طرف نہیں ہوتا بلکہ اس میں ایک شیشہ کی خمیدہ نلی ہوتی ہے۔ اس کی ایک شاخ بالست دوسری شاخ کے زیادہ دراز ہوتی ہے۔ لمبی شاخ اوپر بند ہوتی ہے اور اس میں بارہ اسی طرح بھرا جاتا ہے جس طرح پہلے طرف میں بھرا گیا تھا۔ پس ان نلیوں کے استوائوں کا فرق بیرومیٹر کا ارتفاع ہوتا ہے۔ کے مکسائی فن بیرومیٹر سے سائی فن بیرومیٹر



اصلاح کی ہے اُس کی صورت

اول شکل میں بنی ہوئی ہے

اُس نے سفر میں آسانی کے

لے جانے کے واسطے اور

کے روکنے کے لئے یہ ترکیب

کہ ایک نلی شعریہ سے یعنی

ایسی نلی سے جس کا سوراخ بال

کی برابر پتلا ہو دو نواخوں

کو وصل کیا جب اس کو کواٹا

کیا تو اسی صورت اسی ہوگی جس پر

سبب ہمیشہ بہری رہتی ہو اور لمبی شاخ میں

ہو اہمیں داخل ہو سکتی۔ جو ایک مہنات کی

ہے۔ اگر دفعۃً اس کو صدمہ پہنچا دے تو وہ بارہ کو جھک کر دے گا اور مواد داخل ہونے لگے گی

مگر اس کا علاج بن میں صاحب نے اپنی ذہانت سے یہ کیا ہے کہ لمبی شاخ کے سرے کو نوکدار بنا

تلی ہے تاکہ ملا دیا جکی صورت شکل سوم میں بنی ہوئی ہے اس ترکیب میں فائدہ ہے کہ اگر شعریہ نلی

میں ہوا گذرتی ہے تو وہ لمبی شاخ کے نوکدار سرے میں داخل نہیں ہو سکتی بلکہ وہ ب کے اوپر

کے فرخ حصہ میں پھلتی ہو اور اسے مقام میں وہ مشاہدہ پر کچھ اثر نہیں کرتی اسلئے کہ نلی کے

اوپر حصہ میں خلا ہوتی ہو اور سوا اس کے وہ آسانی سے نکالی بھی جاسکتی ہے۔

اگے لیسک کے برآمد میں چھوٹی شاخ کو بند کر دیتے ہیں مگر اس کے پہلو میں ایک چھوٹا سا رُو

کر دیتے ہیں جس کے ذریعہ سیکرہ ہوائیہ کا داب پہنچتا ہے شکل سوم میں دیکھو۔ بیرونیٹر کا

ارتفاع دو سکیل سے پتہ چلتا ہے۔ ہر شاخ کے واسطے ایک اسکیل ہوتا ہے شکل چہارم دیکھو اس میں

لمبی شاخ کے وسط صفر کا نشان کر کے متضاد سمتوں میں اُن پر درجے بنائے جاتے ہیں

ایک سطر سے آٹھ دو سطر تک یہ درجے خود نلی پر بنتے ہیں یا کوئی برنجی رول ہو یا
جونلی کے سوازی نصب کیا جاتا ہے اور دو انڈیکس نیچے اوپر چڑھتے ہوئے لگائے جاتے
ہیں جو اوپر پر استواء پارہ کے مطابق چمکاتے جاتے ہیں پس ہیرومیٹر آب کا کل ارتفاع
مجموعہ ان فاصلوں کا ہوتا ہے جو وسط را اور بتک لگ لگ ہوتے ہیں +

(۲) ہیرومیٹر میں احتیاطیں۔

ہیرومیٹر کو بنانے میں پارہ کو اس سبب ترجیح دی گئی ہے کہ وہ کل ابعات میں زیادہ
کثیف ہوتا ہے اور کم از کم بلندی پر قیام کرتا ہے ورنہ ہیرومیٹر میں بجائے پارہ کے
بہ کم کسی دریاغ کو بھی کام میں لے سکتے ہیں مثلاً پانی کو چونکہ پارہ اپنے حجم پانی سے ۱۳۱۱
گنا ہوتا ہوا سلتے داب ہوا یہ پانی کو بلندی پارہ ۱۳۱۱ دفعہ زیادہ اٹھا لے گا۔ پس ہیرومیٹر
میں پانی کا ارتفاع کچھ ہی کم ۳۴ فٹ سے بحساب وسط ہوگا اس ارتفاع کی کٹائی کے
سبب ہیرومیٹر ایک ایسا آلہ ہو جائیگا جو ہمارے اختیار اور پس میں ایسا نہیں ہوگا
جیسا کہ پارہ کا ہیرومیٹر رہتا ہے کہ ہم اسکو جہاں چاہتے ہیں ایک مقام سے دوسرے مقام میں
لے جاتے ہیں مگر اس ایک فائدہ ہے کہ ایک ہی داب ہوا یہ سے ستون آبی کا اتار چڑھاؤ
بہ نسبت پارہ کے ستون کے سارے ترہ گنا ہوگا۔ پس سلتے اس ارتفاع کی کمی و بیشی اچھی
طرح محسوس ہوگی مثلاً پارہ کے ہیرومیٹر میں جو داب ہوا یہ اپنچ کے ایک سوین حصہ کی برابر
تغیر پیدا کرے گا پارہ پانی کے ہیرومیٹر میں سو اپنچ کی برابر تبدل پیدا کرے گا ہرے کہ اپنچ کے
دسویں حصہ کی نسبت سو اپنچ زیادہ اچھی طرح محسوس ہوگا۔ پہلے لندن میں پانی کا ہیرومیٹر
تیار کرواں بھی اب اسکا پتا نہیں پارہ کی ترجمہ کی دوسری وجہ یہ ہے کہ وہ شیشہ کو اور
ابعات کی طرح خم آلود نہیں کرتا مگر یہ ضرور ہے کہ وہ خالص ہو اور اسکا ڈیسے پاک ہو۔ اگر
ایسا نہیں ہوگا تو وہ شیشہ سے چمکائیگا اور اسکو میلا اور دھندلا کر دے گا۔ سو او
اسکے جب غش آلود ہوگا تو اسکی کثافت مختلف ہوگی اور اس سبب ہیرومیٹر کا ارتفاع

کیا بہت بلند ہوگا یا بہت پست ہوگا۔ اسلئے بارہ کو خالص بنا کے بیرو میٹر کی کام میں لاتے ہیں
 ڈائی لیٹ نائی ٹرک ایڈ اور تقطیر کو کام میں لاتے ہیں۔ اس آلہ کے بنانے میں سر پر
 فراغ پیدا کرنے میں بی بی احتیاط اسکی چاہئے کہ وہ ہوا اور بخارات آبی سے بالکل خالی ہو
 اگر یہ نہ ہوگا تو ہر ایک انہیں سے بارہ کو بچنے دیا جائے گا۔ شیشہ کی نلیاں ہمیشہ اپنی سطح پر بخارات
 کو کثیف کر دیتی ہیں کہ وہ ہوائیہ کی معمولی داب میں شیشہ کو یہ تو عمومی چپٹ جاتی ہے مگر فراغ
 میں جہاں دابہ ہو وہاں وہ دور ہو جاتی ہے ہوا اور بخارات آبی وہاں مخلوط ہو کر
 بارہ کے ستون کو دبا دیتے ہیں نلی میں بارہ کے گرم کرنے سے دونو ہوا اور نمی ہوا بخارات
 ہوتی ہے اس مطلب کے حاصل کرنے کے لئے تھوڑا خالص بارہ نلی میں ڈالو اور اس کو
 جوش دے پھر اس کو ٹھنڈا ہونے دو اور پھر کچھ مقدار بارہ کی گرم کر کے اس میں ڈالو
 اور جوش دو اور یہی عمل بار بار جب تک جاؤ کہ نلی بالکل بارہ سے پر ہو اس طرح نمی اور
 ہوا جو نلی کی اطراف سے جٹی ہوئی ہیں بارہ کے بخارات کے ساتھ باہر نکل جائے گی
 سرے پر بلب کو لگا دیتے ہیں جیسے وہ بارہ جمع ہوتا ہے جسکی تقطیر ہوتی جاتی ہے۔
 بیرو میٹر کو جب ہوا اور نمی سے خالی جانو کہ اگر اس کے شیشہ کی نلی کو تر چھا کر بی بی اسکی
 چوٹی سے بارہ لگ کر ایک آواز کھٹاک کی ایسی پیدا کرے جیسی کہ اور دہاتوں کی آواز
 ہوتی ہے اگر اس میں ہوا اور نمی ہوگی تو یہ آواز مری ہوئی نکلے گی۔

(د) بیرو میٹر میں ارتفاعوں کا متغیر ہونا۔

ایک ہی مقام میں چند زوروں تک بیرو میٹر کو دیکھیں تو یہ معلوم ہوگا کہ ہر زور اس میں
 تغیر ہوتا ہے بلکہ ایک ہی دن میں کئی اکینے فضا اس میں تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں یہ
 کیفیت تو اس کی ایک مقام میں ہوتی ہے اور مختلف مقامات میں تو اس کے اعلیٰ اور اسفل
 ارتفاعوں میں تغیرات کی وسعت مختلف ہوتی ہے۔ ارتفاع کا اوسط روزانہ یوں نکلتا
 کہ دن کے ۲۴ گھنٹوں میں ہر گھنٹہ میں جو ارتفاع ہوا ہے لکھو اور پھر ان سب ارتفاعوں کو

جمع کرو اور ۴۴ پر تقسیم کرو خارج قسمت روزانہ ارتفاع کا اوسط ہوگا۔ انگلستان کے عرض البلد پر دو پہر کو بیرومیٹر کا ارتفاع روزانہ ارتفاع کے اوسط کے مطابق ہوتا ہے +

ارتفاع کا اوسط مائمانوں نکلتا ہو کہ ایک مہینہ میں جو سہ روز ارتفاع کا اوسط روزانہ ہو اسکو لکھو اور پھر ان سب وسطوں کو جمع کر کے ۳ پر تقسیم کرو۔ اسی طرح ارتفاع کا اوسط سالانہ نکلتا ہے خط استوا کے اوپر سطح سمندر کی عبوری برا ارتفاع کا اوسط سالانہ ۵۸.۷ ملی میٹر یعنی ۲۹.۱۴ انچ ہوتا ہو اور خط استوا سے ۳۰.۷۰ کے درمیانی عرضوں پر اعلیٰ ارتفاع ۷۳.۷۳ ملی میٹر یعنی ۲۹.۰۰ انچ ہوتا ہے۔ بہر آگے نیچے کے عرض البلد پر وہ کم ہوتا ہے اور پیرس میں ۷۸.۷۸ ملی میٹر یعنی ۲۹.۷۹ انچ ہوتا ہے۔ عبوری سمندر پر عام اوسط ۷۱.۷۱ ملی میٹر یعنی ۲۸.۹۶ انچ ہوتا ہے ارتفاع کا اوسط مائمانہ جائے میں نسبت گرمی کے زیادہ ہوتا ہے۔ اسکا سبب ہوتا ہے کہ گرہ ہوائیہ سرد ہو جاتا ہے۔ اکتوبر اور مارچ کے مہینوں میں ہندوستان کے تمام مقامات میں درمندر کے آس پاس کی جگہوں میں داب ہوائیہ اکیلا سا تقریباً ہوتا ہے لیکن نومبر اور دسمبر کے مہینوں میں ہندوستان کے شمال میں سردی زیادہ چلتی ہے۔ ہوا سمٹ کر نیچے جیتی جاتی ہے اور اس کے اوپر دکن کے گرم ملکوں ایک ہوا دیکر اوپر ہی اوپر چلتی ہے۔ اس وجہ سے دسمبر کے آخر میں ہندوستان کے شمال میں کسی مقام پر بیرومیٹر میں بارہ اونچا رہتا ہے۔ پھر جتنی گرمی زیادہ ہوتی جاتی ہے ہوا اوپر کو اٹھتی جاتی ہے اور ایسے مقاموں میں ٹھکر چلی جاتی ہے جو اتنی گرم نہیں ہوتی۔ یہاں تک کہ راج میں یہ نسبت پہونچ جاتی ہے کہ ہندوستان کے تمام مقاموں میں اب ہوائیہ یکساں ہو جاتا ہے۔

بیرومیٹر کے ارتفاعوں میں دو قسم کے تغیرات مشاہدہ کئے جاتے ہیں۔ اول تغیرات اتفاقیہ جنہیں کوئی قاعدہ اور نظم نہیں ہوتا ان کا مدار موسموں پر۔ ہوا کی سمتوں پر جو خفاہ کے مقامات پر ہوتا ہے۔ وہ اکثر انگلستان میں واقع ہوتے رہتے ہیں۔ دوم روزانہ تغیرات جو اوقات عینہ کے بعد خاص گھنٹوں میں واقع ہوتے ہیں +

خط استوا پر اور خط سرطان اور جدی کے درمیان تغیرات اتفاقیہ دیکھنے میں نہیں آتا اور
تغیرات روزانہ ایسے باقاعدہ و انتظام وقوع میں آتے ہیں کہ ہر و میٹر وہاں گھڑی اور گھنٹہ کا
کام دیتا ہے۔ یہ و میٹر من و پھر سے دن کے چار بجے تک برابر پارہ نیچے اترتا جاتا ہے اور
پھر چار بجے سے اوچا ہونا شروع ہوتا ہے اور رات کے دس بجے پر اپنی بلندی کی حد
غایت پر پہنچ جاتا ہے اور بعد اسکے دوبارہ غایت بلندی پر دن کے دس بجے پر پہنچتا
غرض دن بھر میں دو دفعہ اعلیٰ اور دو دفعہ اسفل ارتفاع ہوتے ہیں سطحات معتدلہ میں مزید
تغیرات ہوتے ہیں مگر ان کا تحقیق کرنا اس سبب مشکل ہوتا ہے کہ ان کے ساتھ تغیرات اتفاقیہ
بھی شریک ہوتے ہیں یہاں تمام مقامات میں اعلیٰ اور اسفل ارتفاع کے گھنٹے بظاہر ایک
ہی معلوم ہوتے ہیں خواہ عرض بلد کچھ ہی ہو۔ ان میں موسموں کے سبب کچھ تغیر ہو جاتا ہے۔

(دس) بیر و میٹر کے تغیرات کا سبب۔

یہ دیکھا گیا ہے کہ اکثر بیر و میٹر میں پارہ نھر و میٹر کے پارہ سے مختلف جہت میں حرکت کرتا ہے
یعنی جب درجہ حرارت زیادہ ہوتا ہے جس سے تھر و میٹر میں پارہ چڑھتا ہے تو بیر و میٹر
میں پارہ نیچے اترتا ہے اور اس کے بالکس بھی ہوتا ہے یعنی جب تھر و میٹر میں پارہ
اُترتا ہے تو بیر و میٹر میں پارہ چڑھتا ہے اس سے معلوم ہوتا ہے کہ کسی مقام میں بیر و میٹر
میں جو تغیرات ہوتے ہیں وہ ہوا کے سمندر اور پھیلنے سے ہوتے ہیں یعنی ہوا کی کثافت کے
فرق سے اگر کہہ ہوائیہ کی تمام وسعت میں ایک ہی درجہ حرارت ہوتا تو کوئی ہوا کی رُقبہ و اُل
نہ ہوتی اور ایک ہی بلندی پر کہہ ہوائیہ کا داب سب جگہ یکساں ہوتا۔ لیکن جب کہ ہوا
کا ایک حصہ زیادہ گرم اپنے قریب جوار کے حصوں کے ہوتا ہے تو اس کا نقل نوعی کم ہوتا ہے اور
لطیف ہو کر کہہ ہوائیہ کے اصناف بالا میں چلا جاتا ہے جس داب ہوائیہ کم ہو جاتا ہے اور اس
سبب بیر و میٹر میں پارہ نیچے اترتا ہے اگر کہہ ہوائیہ کا کوئی حصہ اپنی کسی درجہ حرارت کو قائم
رکھتا اور اسکے قریب جوار کے حصے زیادہ سرد ہو جائیں تو پہلا ہی سا اثر پیدا ہو گا یعنی اس وقت

اول حصہ مذکور کی کثافت بے نسبت اور حصوں کی کثافت کے کم ہوگی پس یہی سبب ہے کہ اکثر یہ ہوتا رہتا ہے کہ اگر کسی مقام میں برود میٹر میں غیر معمولی بارہ نیچے اترتا ہے تو کسی دوسرے مقام میں بارہ کے اوپر چڑھنے سے اسکی سوارنت ہوتی ہے غرض برود میٹر میں جو تغیرات روزانہ واقع ہوتے ہیں اسکا سبب کرہ ہوائیہ میں ہوا کا سمٹنا اور پھیلنا ہے جو آفتاب کی حرارت کو سبب زمین کی محوری حرکت کے آٹنا میں واقع ہوتے ہیں +

(ص) برود میٹر کی تغیرات کے ساتھ موسموں کی حالتوں کا تعلق
انگلستان میں دیکھا گیا ہے کہ معتدل موسموں میں برود میٹر کے اندہ بارہ کا ارتفاع ۳۰ انچ اوپر ہوتا ہے اور جب مینہ برستا ہے یا برف پڑتی ہے یا ہوائیں چلتی ہے یا طوفان آتا ہے تو بارہ نیچے چھو جاتا ہے اور یہ بھی دیکھا کہ جن ایام میں ۳۰ انچ پر بارہ ہوتا ہے انکی تعداد معلوم میں جسٹے دن بارش ہوتی ہے اتنے ہی دن نہیں بارش ہوتی غرض جب برود میٹروں کے ارتفاعوں در موسموں میں اس طرح کی مطابقت پائی گئی تو برود میٹر ارتفاعوں پر یہ الفاظ موسموں کے بتلانے والے منقش ہوئے۔ ۳۰ انچ ارتفاع کے اوپر اور نیچے تہائی تہائی انچ پر حساب لگایا جاتا ہے

ارتفاع	موسم کی حالت	ارتفاع	موسم کی حالت
۳۱ انچ	بہت خشک	۳۰	ٹھہرا ہوا موسم
۳۰	صاف موسم	۳۰	متغیر موسم
۲۹	بارش یا باد و زلزلہ	۲۹	بہت بارش

طوفان

۲۹

جب موسموں کے حالات دریافت کرنے میں برود میٹر کو کام میں لاتے ہیں اس بات کو کبھی فراموش خاطر نہ کریں کہ یہ آلہ فقط اس کام کے لئے نوزوں کیا گیا ہے کہ کرہ ہوائیہ کا وزن اندازہ کریں۔ اسی وزن کی کمی و بیشی سے اس بارہ کا اتار چڑھاؤ ہوتا ہے گو اکثر موسم کا تغیر داب ہوائیہ کے تغیر کے ساتھ متفق ہوتا ہے لیکن یہ اتفاق لازمی اور ضروری نہیں

ان میں یہ مواقت انگلستان کے حالات موسمی کے ساتھ مخصوص ہو۔ اسکا طہور سب جگہ ہندوستان
جب انگلستان میں بیرومیٹر کے اندر بارہ اُترتا ہے تو وہ یہ بتلاتا ہے کہ انگلستان کے تمام موسم غرض
مقامات پر بارش ہوگی۔ اسکا بدیلتے رب کا مقام ہو۔ اکثر ہوائیں جنوب مغربی اور شمالی مشرقی
چلتی رہتی ہیں۔ انگلستان میں جنوب مغربی ہوائیں خط استواء کے اضلاع سے آتی ہیں وہ گرم اور
لطیف ہوتی ہیں اسکیوایہ ہوائیں پہلے اس کے درے زمین پر قدم رنجہ فرمائیں گھٹنوں تک
بلکہ دونوں تک و کردہ ہوائیہ کے طبقات اعلیٰ پر چلتی رہتی ہیں اسلئے یہ ہوا لطیف تر ہوتی ہے
اور داب کتر چمکتی ہے پس ان وجہ بیرومیٹر کے اندر بارہ کا اُترنا یہ بتلاتا ہے کہ غالباً جنوب
مغربی ہوا چلے گی جو بتدریج نیچے پھیلے گی اور تم تک جب جو نیچگی کہ تری کے ایک ہڑے
حصہ پر گشت کر لیگی۔ اور اس لئے وہ نم آلود ہوگی اور بارش کو ساتھ لائیگی +
شمالی مشرقی ہوا اور نیچے ایک ہی وقت میں ساتھ چلتی ہیں مگر زمین پر اسکی روؤں کی
حرکت کے مانع پہاڑ و درختان۔ مکانات ہوتے ہیں اور بالائی رد کو پہلے بنسبت زیریں و
بچھتے ہیں مگر یہ پس و پیش ایسا نہیں ہوتا جیسا کہ جنوب مغربی ہوا میں۔ اسلئے ہوا شمال مشرقی
ہوا کے چلنے سے پیشتر ٹکڑ ہو گیا کچھ بھاری معلوم ہوتی ہے اور اسی وجہ سے بیرومیٹر کے اندر بارہ
کا چڑھنا مطلع کرتا ہے کہ ہوا اور پکے متوسط اور شمالی حصوں کی خشک مین گذرتی چلی آتی ہے
اور وہ نہایت خشک و صاف ہوتی ہے +

جب بیرومیٹر کا صعود یا نزول آہستہ آہستہ دو یا تین دن میں قریب صاف یا بارش کے
دنوں کے ہوتا ہے تو بہت مشاہدوں سے یہ معلوم ہوا کہ بیرومیٹر کی جن باتوں پر ظلم
کرنا اور پر بیان کیا گیا ہے وہ غالباً صحیح اور درست ہوتا ہے۔ اگر دفعہ کسی جہت میں بیرومیٹر
کے اندر تغیر ہوتا ہے تو معلوم ہوتا ہے کہ برا موسم آنے والا ہے یا ہوا تیز چلنے والی ہے
ویل بیرومیٹر میں نزول جلدی ہوتا ہے تو وہ طوفان کے آنے کی خبر دیتا ہے تجربہ کار
جہازرانوں کو بھی اس خطر کی خبر سوا بیرومیٹر کے کسی اور طرح سے نہیں سکتی۔ اسلئے کہ کواکس

عوام الناس آئینہ موسم نامتجھے میں ورائس کا نام یہی لیتے ہیں +

(ط) ویل بیرومیٹر (یعنی پیہ دار بیرومیٹر)

بچے کی شکل میں ویل بیرومیٹر کے اصول کو بتلاتی ہے۔ اس کے موجد کا صاحب ہے جس نے وہ آسانی سے بیرومیٹر بنوایا ہے اور اس کی چھوٹی ساق ایک تیراک زن آہوتا ہے جو پارہ کے ساتھ اوپر چڑھتا اور نیچے اترتا ہے اس تیراک میں خفیہ کا ایک سراندا ہوتا ہے وہ ایک چرخہ پر گزرتا ہے اور اس کے دو سرے سے اس میں ایک ہلکا وزن آویزاں ہوتا ہے اور چرخہ

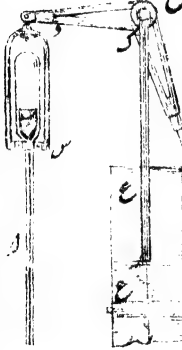
میں ایک سوئی لگی ہوئی ہوتی ہے وہ ایک جہ دار دائرہ پر گردش کرتی ہے اور اس دائرہ کے درجوں پر متغیر بارش صاف موسم وغیرہ لکھا ہوتا ہے جب ایچ ایسٹینغیر ہوتا ہے تو تیراک وزن اترتا ہے یا چڑھتا ہے اور سوئی کو گردش دیتا ہے جو اس کے مطابق اسکیل کے درجوں پر آتی ہے گھروں میں وزمرہ کے کاموں میں سی قسم کے بیرومیٹر کام میں آتے ہیں۔ مگر تحقیقات علمیہ میں ان پر اعتبار نہیں کیا جاتا۔ دو وجہ اس کے فائدہ کم حاصل ہوتا ہے اول یہ کہ وہ ایسے لطیف اور صحیح نہیں ہوگا ان کی اطلاعاتوں پر بوجہ اعتبار کیا جائے تیراک زن آہو نسبت وزن ب کے کچھ بھاری ہوتا ہے پس جتنا آہو بھاری ب سے ہر اتنا ہی زور داب ہو ایسہ پر زائد ہے جو پارہ کے ستون کی برداشت کرتا ہے اگر داب ہو ایسہ اتنا کم ہوگا کہ چھوٹی ساق میں تیراک کو نہ اٹھاسکے تو اسکا اظہار اس آلہ سے نہیں ہوگا۔

دوسری وجہ ایسی ہو کہ وہ منبہم کے بیرومیٹروں کے متعلق ہے کہ اکثر وہ لندن کے بلے ہوتے ہیں اور اسے ملک میں مرجع ہوتے ہیں۔ اگر لندن میں پارہ کسی بلندی پر قیام کرے کسی خاص موسم کی حالت بتلائے اور تم اسکو شو ٹریل کے اوپر لے جاؤ تو پارہ آہو انچم بچا ہو جائیگا اور موسم کی ایک اور مختلف حالت بتلائیگا چونکہ استواء بحری

اور جغرافی حالات سے وابہ بتا رہا تھا جو اسلئے اُنکو بھی وہاں محسوب کرنا چاہئے جہاں ٹھیکہ منسلک ہے
یہ معلوم ہوں

(ع) سوٹ بیرو میٹر

مٹی اور دلوجی کل آلات برعینہ ان آلات پر جسے کہ موموں کے حالات دریافت تھے وہیں پھیلے
سالوں میں محققین نے بہت توجہ کی ہو کہ اُنسے مشاہدات ایک نظام کے ساتھ ہوا کریں۔ پھر
شکل میں اصلی اجزاء اس بیرو میٹر کے بنے ہوئے ہیں یہ آلودہی عمل ایسی ترکیبوں سے کرتا ہے کہ
ارتفاع بیرو میٹری کے تغیرات وہ خود مقرر کر دیتا ہے + اسکو سوٹ بیرو میٹر کہتے ہیں ایک
بیرو میٹری غلی کا سراب بہت چوڑا ہوتا ہے اور اسکا دوسرا سر آدھو بارہ میں ڈوبتا ہے
نوٹ دار بنا ہوا ہوتا ہے۔ بیرو میٹر ایکے کاب س میں ایک اسکیل



بیم (تلاشی کے بازو) میں لٹکتا ہے اور اس کے دوسرے بازو
ت پر جو نیچے کی طرف خمیدہ ہے ایک زن لگا ہوا ہے
جو اُسپر چلتا رہتا ہے اور بیرو میٹر کو نوٹا رہتا ہے۔ پھر
بچ میں ایک کمائی دار ارتفاع نمائ لگا ہوا ہے جسکے
سرے پر ایک پینل کاغذ کے برچے ع ع بر گزرتی ہر
یہ کاغذ ایک ترکیب جس میں کلوک ورک (یعنی گھٹنے کے پردے)

کی ترکیب بنائی گئی۔ ایک حرکت باقاعدہ محدود کرتا ہے۔ اگر بیرو میٹر
میں بارہ کو قیام ہے اور کلوک ورک چل رہا ہے تو پینل کاغذ پر اپنی حرکت ایک خط مستقیم
کھینچے گی۔ لیکن اگر بارہ ہوائیہ کا دباؤ زیادہ ہوتا ہے تو بارہ کا ستون بجاری ہو جائیگا اسلئے
وہ لمبا زیادہ ہو جائیگا نوٹسکیل بیم دکی طرف نیچے اترے گی اور ارتفاع نمائ کا پینل طرف
حرکت کرے گا اور جب اب ایسہ کم ہوگا تو اس سے برعکس حالت ہوگی اس سے معلوم ہوگا کہ اگر دباؤ نیچے ہوتا
ہے تو کاغذ پینل ایک خط مٹھی قوسم کرے گی پھر جب جو آلہ کی بناوٹ و امتدادوں پر مبنی ہوگا اور
سب آلات مشابہ ہو کر تشخیص ہوگا تو خط مٹھی کے معنی اعداد کو فقط نگاہ سے معلوم ہو جائیں گے

یہ بیرومیٹر اس اصول پر قائم ہوا ہے کہ اگر بیرومیٹری غلی ترازو کے ایک پلڑے میں لٹکائی جائے تو وہ سطح
اسکو تولے کا جو برابر ہو گا غلی اور اس اندرونی پارہ وزن کے جس میں سے داب ہو ایہ گھٹایا جا جو غلی کی تہ
اور اسکی اندر کی چیز برادیر کی طرف عمل کرتا ہو۔ اگر داب ہو ایہ زیادہ ہو گا تو غلی میں پارہ چڑھ گیا
اور اس سبب آلودیناں کا وزن بڑھے گا اور طرف میں پارہ کے نیچے اترنے کے سبب بہت ہی
مختور اساداب دیر کی طرف کم ہو گا۔ اور ترازو کی دندنی بیرومیٹر غلی کی طرف جھلکی اور
اسکے بالکل برعکس حالی سے صورت میں جگہ داب کم ہو گا۔

(ف) بیرومیٹر سے مقامات کی بلندیوں کا دریافت کرنا۔

بیرومیٹر کا بڑا کام یہ کہ وہ سطح سمندر سے بلندیوں کے ناپنے میں کام میں آتا ہے مثال کے لیے فرض کرو
کہ وہ ایہ افقی طبقتوں میں جو تو بر تو میں تقسیم ہوا ہے اور ایسے طبق اور پتلے سوہیں سطح
سمندر پر بیرومیٹر پر داب ان سوہ طبقات کا ہو گا اور وہ موجب دفعہ ۸۸ کے اس سے پارہ
۳۰ انچ کے ارتفاع پر بٹھرایا گیا۔ اگر ہم اس کو ایسے دس طبقات کی بلندی پر لے جائیں تو اس
اُس پر داب نوے کا رہ جائیگا اور اس واسطے ضرور کہ پارہ نیچے اترے۔ اور پھر اگر اسکو
بیس سوہ طبقات کے اوپر لیجائیں تو اور بھی پارہ کا نزول ہو گا اور علیٰ ہذا القیاس کہہ سکتے
ہیں کہ غایت بہت اگر اسکا لیجنا نامکن ہو تو یہی حال ہے گا اور یہاں پہونچکر اس کچھ داب
نہیں رہیگا۔ غلی میں د و طرف میں جس غلی کھڑی ہے پارہ اکیلاستواء پر قائم ہو گا +
چونکہ پارہ کا نزول اسی نسبت ہو جاتا ہو جس نسبت ہم کہہ ہو امیں صعود کرتے جاتے
ہیں تو ہم اس کے نزول کی مقدار سے سطح سمندر کی عوارسی بلندی کا استنباط کر سکتے ہیں
اگر کہہ ہو ایہ کی غایت حد تک سب جگہ ہو امیں ایک سی ہی کثافت ہوتی تو یہ حساب آ
سیدھا سادہ تھا۔ اس طور کہ ہوا سے ۱۰۵۰ دفعہ پارہ زیادہ بھاری ہے تو بیرومیٹر کا
ایک انچ ہو اکی ۵۰، ۵۰ فیٹ کا منظر ہوتا۔ اگر ہم ایک پہاڑ پر چڑھتے اور بیرومیٹر میں
پارہ کا نزول اکی انچ ہو تا تو اس سے ہم یہ سمجھتے کہ ہم ۵۰۰۰ فیٹ بلندی پر چڑھے ہیں لیکن

ہم جتنی بلندی پر چڑھتے ہیں اتنی ہی ہوا کی کثافت میں کمی ہوتی ہے اس واسطے کہ ہوا کے طبقات پر بوجھ کم ہوتا جاتا ہے پس اس سے معلوم ہوا کہ بلندیوں کی پیمائش جتنی کہ بیرومیٹر سے سچ اور آسان معلوم ہوتی ہے ویسی نہیں ہے۔ لیکن بڑی کامل جڈلیں تیار کی گئی ہیں جیسے کہ دو مقاموں کی بلندیوں کا فرق آسانی سے اُس صورت میں معلوم ہو سکتا ہے کہ ان مقاموں میں بیرومیٹر کے ارتفاعوں کا حال معلوم ہو۔ چھوٹی چھوٹی بلندیوں سے حساب کے لئے وہیٹ کی صعود کے واسطے ہم ایک اینچ بیرومیٹر میں قرار دے سکتے ہیں۔ ایک آدھ اینچ روڈنڈ کا بیان آگے آئیگا ارتفاعوں کے ناپنے کے کام میں آتا ہے رکھی کی چوٹی پر ہوا کی کثافت اُس کثافت ہوا کا $\frac{1}{11}$ حصہ ہے تاہم در سطح سمندر پر ہوتی ہے جسکے یہ معنی ہیں کہ سطح سمندر پر ہوا کے اکسٹ کا وزن ہر دوہار کی چوٹی پر یہ اکسٹ ہوا کا وزن اگر کسی بڑے مکان کے خانہ سے اسکی چوٹی یا چوٹی منزل پر بیرومیٹر لے جائیں تو اس میں پاؤں ایک اینچ کی برابر آئیگا +

(ق) کرہ ہوائیہ کا ارتفاع۔

ہوا کے زور اتساع کا تویہ مقتضا تھا کہ اسکے دقایق ایک وسعت غیر متساوی میں ثواب و سیاروں تک پہل جاتے۔ لیکن ہوا جتنی بھیلی جاتی ہے اُس کا زور اتساع گھٹتا جاتا ہے اور سوار اسکے اضلاع بالا کے درجہ حرارت کی کمی اس زور اتساع کو زیادہ ترسعت و ناتوان کر دیتی ہے۔ ایک خاص بلندی پر زور اتساع جو ہوا کے ذرات دقین کو جدا کرتا کشش ثقل کے زور کے ساتھ موازنت کرنے لگتا ہے جو انکو مرکز زمین کی طرف لانا چاہتی ہے پس اس سے نتیجہ نکالا گیا ہے کہ کرہ ہوائیہ محدود ہے اور مرکز زمین اور کرہ ہوائیہ کی البعاد و امتداد کی نسبتوں کا تقوسس پیش کرتے ہیں کہ اگر ایک فٹ قطر کے کرہ ہر $\frac{1}{11}$ اینچ موٹے کاغذ کو لپیٹ دیں تو کرہ زمین کو وہ کرہ اور کرہ ہوائیہ کو یہ کاغذ تعبیر کرے گا اور ان کے البعاد کی نسبت کو بتلائے گا +

کرہ ہوائیہ کے وزن سے اور اسکی کثافت کی کمی سے یہ حساب کیا گیا ہے کہ اسکا ارتفاع
بہا اور بہ میل کے درمیان گزشتہاب نائیکے مشاہدوں کے یہ ظن غالب پیدا ہوا ہے کہ بہ میل
سے بہ میل کی بلندی تک موجود ہے۔ انکی روشنی کا سبب بتلایا گیا کہ وہ کرہ تھا
کی تفریک سے پیدا ہوتی ہے تو اس سے معلوم ہوتا ہے کہ اس بلندی تک ہوا کا وجود ہے گو
ایسا ضعیف اور خفیف ہو کہ منبرہ خلا ہی کے خیال کیا جاسکتا ہے بعض در مشاہدے
کئے گئے ہیں جنسہ یہ معلوم ہوتا ہے کہ ۸ اور ۱۲ میل کے درمیان تک ہوا موجود ہے +

(ک) داب ہوائیہ تمام حیات میں پہنچتا ہے +

کرہ ہوائیہ اپنا داب مثل اور اجسام سیال کے تمام حیات میں پہنچاتا ہے اور نیچے پہنچنے
میں اسکی ایک عمدہ مثال تعجب خیز محجوف کروں کی دفعہ ۸۶ میں بیان ہوئی ہے اب اس

امر کی توضیح کیا اور تجربہ سے کرتے ہیں۔ ایک پانی سے بھر
ہو اتام لیٹ لو اور اس کو کاغذ کے تختہ سے ڈھکے اور بہر



ایک ہاتھ سے اس کاغذ کو تمام کر دو سر ہاتھ سے تام لیٹ کو
اٹھو اور بہ اس ہاتھ کو مٹاؤ جس کاغذ کو تھا مٹھا تو پانی نیچے

نہیں گرے گا۔ شکل ن دیکھو، کاغذ اور پانی دونوں اوپر کی طرف

آئی داب ہوائیہ سے تھمے رہینگے۔ اس کاغذ سے یہ مطلب ہے
کہ وہ پانی کے سطح سطح کو تعبیر کرے۔ اگر یہ نہ ہو گا تو پانی

تقسیم ہو کر ہو گا اپنے اندر داخل دیگا اور اسی تجربہ میں غفل
پڑے گا۔ ایک نئی شراب آ رہا ہوتی ہے اسکا استعمال بھی اس اوپر کی داب پر موقوف ہے

وہ سن کی بنی ہوئی ہوتی ہے اور اس کے نیچے چھوٹا سا مخروط لگا ہوا ہوتا ہے جسکا سر کو
کھلا ہوا ہوتا ہے۔ اور اس کے سر پر چھوٹا سا سوراخ ہوتا ہے جسکو انگوٹھی سے بند کرتے ہیں

جبے دنوں سے کھلے ہوئے ہوتے ہیں اسکو کسی مایع میں جسکا استحسان کرنا منظور ہو

ڈالتے ہیں اور پہرہ اور پرکے سرے کو انگوٹھے سے بند کر دیتے ہیں جیسی کہ صورت اسکی (شکل م)
 بنی ہوئی ہے۔ پہرہ کی کوئی شکل لینے میں تو زبرداب اور برکی طرف ہوتا ہے اسلئے انہیں
 مانع تھا رہتا ہے نیچے نہیں گرتا لیکن اگر اوپر سے انگوٹھا اٹھا لو تو داب نیچے اوپر دونو
 طرف سے پہنچنے لگے گا۔ اور پانچ شش نفل کے زور سے نیچے کرنے لگے گا۔ یہی حال
 نیچوری کا ہے جو ایک مٹی کی کلیا ہوتی ہے جسکی پیندی میں جھید ہوتے ہیں ورائس کا گلا
 اور منہ تنگ ہوتا ہے اور اسکو پانی میں ڈال کر پانی سے بھرتے ہیں اور پھر اٹھاتے ہیں تو
 پیندی کے سوراخوں میں پانی گرتا ہے لیکن جہاں اسکے منہ پر انگوٹھا رکھتے ہیں تو اُسی
 وقت پانی گرتا بند ہو جاتا ہے۔ پانی کالیوں گرتا اور ٹہر ٹہر جاتا بچو نکو حیرت میں آتا ہے
 اسکا سبب بھی وہی ہے جو اوپر نلی کے لئے بیان کیا گیا۔

(ر) انسان کے جسم پر داب ہو ائیہ کس قدر ہے +

آدمی جو متوسط الاندام ہو اسکے جسم کی سطح بیرونی ۱۶ مربع فٹ ہوتی ہے اسلئے انسان جو
 اپنے جسم کی سطح ظاہری پر داب ہو ائیہ کی برداشت کرتا ہے وہ ۵۰ ۷۰ پونڈ یعنی قریب چار سو
 ستر من کے ہوتا ہے۔ ظاہر یہ نا ممکن معلوم ہوتا ہے کہ انسان اس قدر بوجھ کا تحمل ہو لیکن
 یہ یاد رکھنا چاہئے کہ یہ داب سب لطافت میں ہیں مددہ آپس ہی میں ایک دوسرے کی مواز
 کر لیتی ہیں مگر بھر یہ خیال ہوتا ہے کہ اس زور کا اثر جو تمام جہتوں میں ہوتا ہے چاہئے تھا
 کہ وہ انسان کے جسم کو بھیج کر افشردہ بنا دیتا۔ لیکن پھر انسانی میں اجزاء جامد اور سیال
 دونوں میں اجزاء جامد اسکی سرشت میں جو ہیں وہ بڑے داب کا مقابلہ کر سکتے ہیں۔ اور سیال
 جو اسکے اعضا اور رگوں و رگوں میں بہہ رہے ہوئے ہیں ان میں دبنے کی قابلیت نہیں
 ہے جیسا کہ دفعہ ۸ میں بیان کیا گیا ہے کہ مایعات میں دبنے کی قابلیت بہت کم ہے
 گامیں بھی کرہ ہو ائیہ کی داب دیتی ہیں مگر وہ اپنے زور بچکے سبب مقابلہ کرتی ہیں
 انکا حال ایسا ہے جیسا کہ ایک بوتل میں ہوا بھری ہوئی ہو۔ اُسکے پہلو کرہ ہو ائیہ کے

وزن سے دبتے ہیں۔ مگر وہ انکے مقابلہ میں برقرار رہتے ہیں خواہ کسی ہی وہ نادرک ہو
اسلئے کہ انکے اندر ہوا بھری ہوتی ہے جو بالکل اُس داب کی موازنہ کرنے کو موجود
جو باہر کی طرف سے اثر کرے +

اس تجربہ سے معلوم ہو گا کہ کرہ ہوائیہ کا وزن انسان کے جسم پر کیا اثر پیدا کرتا ہے
ایک شیشہ کا استوانہ لوجود و لوطف کھلا ہوا ہے ایرمپ پر اسکے نیچے

انکی طرف لگائی گئی ہے اور طرف کا رقبہ اوپر کا ہاتھ سے بند
کر دیا گیا ہے پھر ہوا نکال کر ایک فراغ پیدا کیا گیا ہے تو کرہ پلو
کے وزن سے ہاتھ دبتا ہے اور بڑی کوشش اور طاقت سے وہ
اوپر اٹھتا ہے اور چونکہ اعضا میں جو گیس اسکی موازنہ کرہ
ہوائیہ کے وزن کے ساتھ نہیں ہوتی اسلئے ہاتھ کی ہتیلی
سو جھک جھول جاتی ہے اور اسکے سامت میں خون کھلنے کو ہوتا ہے +

حجامت جبکو چھینے لگتا ہے میں اُسیں بھی یہی ہوتا ہے کہ انسان کے جسم پر سے کوہوتا
کا داب یوں ہٹا دیتے ہیں۔ سنگی لگا کر ہوا کو منہ سے جو س لیتے ہیں۔ گویا یہاں آدمی
کا دہن ایک آلہ تنصص ہے۔ چونکہ کاسنہ بھی اس آلہ کا کام دیتا ہے جس میں ایک
نشر لگا ہوا ہوتا ہے +

(م) داب ہوائیہ ہمارے بہت کاموں میں کام آتا ہے اور ہماری ضروریات میں داخل
آگے ہم بیان کر چکے کہ اسکے سبب پیپوں میں بانی کیونکر اٹھتا ہے۔ دھوکنیوں میں
دیکھو کہ انکے اندر نیچے کے تختہ میں ایک سوراخ ہوتا ہے جب اوپر کے تختہ کو اٹھاتے ہیں تو
اُس سوراخ میں سے دھوکنی میں اب ہوائیہ کے سبب ہوا داخل ہوتی ہے۔ اور پھر
اوپر کے تختہ کو دباتے ہیں تو اس سوراخ کے اوپر ایک والو لگا ہوا ہوتا ہے وہ
اس سوراخ کو بند کر دیتا ہے اسلئے انکے اندر کی ہوا نہیں نکل سکتی اور دھوکنی کے منہ پر

جو چکنی سی لگی ہوئی ہوتی ہے اُس سے ہوا نکلتی ہے۔ انسان کے منہ میں اب اور پچک و نو
ہو کے کام میں آتی ہیں جب ہم سانس لیتے ہیں تو ہم اپنے اعصاب کے زوئے سے اپنے سینہ میں
ایک فراخ جگہ پیدا کرتے ہیں اُس میں اب ہوائیہ کے سبب سے ہوا خارجی داخل ہوتی ہے۔ پھر
اعصاب کے زور سے ہم اپنی چھاتی کو سکڑتے ہیں تو ہوا جو اندر کی تھی بچ کر نکلتی ہے اور اُس کے
پچک کا زور داب ہوائیہ پر غالب ہوتا ہے اس لئے وہ نھنوں و رُمنہ کے رستے سے باہر نکل
جاتی ہے۔ غرض یہ بھی اکیس ہو کئی ہے جو چلتی رہتی ہے۔

صراحی میں شراب ایسی بھری ہوئی ہو کہ اُس میں تھوڑی سی جگہ خالی بھی ہو تو جب اُس کو
اُپر تھینکے تو اول آواز اُس قفل کی پیدا ہوگی۔ اُس کا سبب ہوتا ہے کہ داب اُس کے
سبب سے اُس میں شراب کی جگہ داخل ہوتی ہے جو اُس میں نکلتی ہے اور یہ آواز جب تک
نکلتی رہے گی کہ نکلتی ہوئی شراب بالکل صراحی کا گلا بند ہو جائے۔ لیکن شراب آہستہ آہستہ
نکل جاتی ہے تو صراحی کے گلے میں جگہ شراب کی خارج ہونے کے لئے اور ہوا کے
داخل ہونے کے واسطے ہو جاتی ہے +

(ن) داب ہوائیہ کا ایک بڑا دلچسپ عمل یہ ہو کہ وہ یہ بتا دیتا ہے کہ اجسام کی مقدار
مسامات اور ان کی اجزا جلیب میں کیا نسبت ہے بعض اشیاء مثل چار کول وغیرہ ایسی
کہ اُن میں بے شمار چھوٹے چھوٹے مسامات ہوتے ہیں ہر عمل اس طرح ہو سکتا ہو کہ اکیس
شیشہ کا فل جو بیکے دو نو طرف سے کھلے ہوئے ہوں اور اُس کے حصہ اب میں چار کول ہوں

ا		اور اُس کے نیچے بت پر ہمارا دینے کے واسطے کوئی اوٹ
ب		ایسی کہ سوراخ دار ہو لگا دو جیسے سے ہوا کی آمد و رفت
س		رہے۔ اب اس فل کو اکیس تن میں جو پارہ سے بھر دیا ہو
		بت بکت ڈبو اور پھر اُس کے منہ کو بند کر دیا اور پھر اس حصہ کو
		اگر پارہ سے نکال لو۔ اب اگر چار کول کے مسامات میں ہوا نہیں

بھری ہوتی توئل میں پارہ کا استواء طرف پارہ سے اپنی معمولی بلندی ۳۰ اینچ پر برقرار رہتا۔ لیکن جب داب ہوا یہ کم ہو گیا تو چار کول کے مسلات میں سے ہوا نکلی اور اپنے تئیں پھیلائے گی اور اپنی پچک کے زور سے پارہ کو مجبور کرے گی کہ وہ وہاں نیچے اتر کر قرار پائی جہاں وہ دوسری طرح سے نہ پہنچتا۔ فرض کرو کہ پارہ استواء طرف سے ۵ اینچ کی بلندی سے بر قائم ہوا۔ تو جو مسلات میں درپس میں ہوا ہے اس پر داب ہوا یہ نصف ہو اور جس جگہ میں وہ پہلے تھے اب اس سے دو چہرہ جگہ میں ہے۔ پس جو جگہ اب اس سے تعبیر میں ہے وہ تمام مسلات کی حجم کی برابر ہوگی۔ اس طرح سے یہ تحقیق ہوا ہے کہ چار کول کا جزو صلب پانی سے حجم بہ حجم چو گنا ہو اور یوں چار کول پانی سے حجم بہ حجم نصف وزن میں ہے۔

(و) ظرف غواص (ڈائونگ بیل)

یہ ایک بڑا ظرف پینڈے کی طرف کھلا ہوتا ہے اور باقی سب بے بند ہوتا ہے۔ اول اول وہ بیل گھسنے کی شکل کا کٹنی دار اندر سے کھوکھلا بنتا تھا اور اس کا نام غوطہ خور کا گھنڈہ رکھا گیا تھا مگر اب وہ ایک صندوق کی شکل کا بنتا ہے جو اوپر سے بہ نسبت نیچے کے کم چوڑا ہوتا ہے اور مربع کی سی شکل کا ہوتا ہے۔ اسکو کام میں یوں لاتے ہیں کہ اس کے پینڈے کو جب کو دھانہ بھی کہتے ہیں پانی کے اندر لے جاتے ہیں۔ پس اسکی ایسی صورت سمجھو جیسے تم اپنے منکے میں لٹیا کا منہ اونڈھا کر کے ڈبوؤ۔ اس ظرف کی ہوا پانی کی دبا سے دب کر کم حجم ہو جاتی ہے اور پانی طرف میں چڑھ جاتا ہے لیکن اس کے اوپر کے حصہ کو اتنی ہوا رہتی ہے کہ عمیق پانی اندر بھی آدمی اس میں سانس لے سکتا ہے۔ سوار اسکے ہم ایک نلی اسکے دھانے کے اندر لگا کر اسکے اندر سے ہوا طرف میں پہنچا کر اس جتنا چاہیں پانی سے خالی کر سکتے ہیں گو بالکل پانی سے نہیں خالی ہوگا پس اس طرح سے ہم ہوا کو بدل بھی سکتے ہیں و آدمی کو جو اسکے اندر ہو دم لینے کے لئے ہوا پہنچا سکتے ہیں۔

اور وہ ہوا کہ سانس لینے کے لئے اچھی نہ ہو اسے نکال سکتے ہیں +
 اگر اس طرف میں پانی کا عمق سطح بالائی آب سے معلوم ہو تو ہم آسانی سے طرف کے
 اندر اس حیر کو دریافت کر سکتے ہیں کہ زمین ہوا بھری ہوئی ہے۔ یہاں یہ بات مان لیتے
 ہیں کہ اصل ہوا کا ذخیرہ طرف کے اندر ذرا زیادہ نہیں ہو مثلاً فرض کرو کہ سطح بالائی آب ۴۴ فٹ
 نیچے طرف غواص میں استواء آب ہو۔ داب ہوا یہ کام قیاساً ۴۴ فٹ بلند ستون آبی کے
 پس طرف غواص میں استواء آب پر کل داب اس عماد آبی کی برابر ہے جس کا ارتفاع ۴۴ فٹ
 یعنی ۴۴ فٹ ہے۔ پس طرف غواص میں ہوا اصل میں اس داب کے نیچے تھی جس کا ارتفاع
 ۴۴ فٹ ہوتا تھا اب اس داب کے نیچے ہی جس کا اندازہ ۴۴ فٹ ہی ہوتا ہے۔ پس طرف
 میں ہوا کا حجم ۴۴ حصے اپنے اصل حجم کا ہو گا یعنی طرف غواص کی حجم کے ۴۴ حصے
 کی برابر ہو دے گا۔

سمندر میں جو چیزیں غائب ہو جاتی ہیں اور جہاز تباہ اور شکستہ ہو کر جو ڈوب جاتے
 ان کے اسباب کھانے میں یہ طرف غواص زیادہ تر کام آتے ہیں اس میں ایسی نشست گا ہیں ہی
 پہنچی ہوتی ہیں کہ غوطہ خور زمین بھٹتے ہیں اور ایسے پر رزے لگے ہوئے ہوتے ہیں وہ
 ان کے ذریعہ سے باہر کے آدمیوں کو بائیں کر سکتے ہیں۔ اس طرف میں کارگریوں کو ہولکی
 داب کی کثرت تکلیف پہنچاتی ہے خصوصاً کانوں میں درد پیدا کرتی ہے۔ مگر اس میں چھ
 اندیشہ اور خوف کا مقام نہیں ہے بشرطیکہ باہر والے آدمی ہوشیاری سے کام کرتے ہیں
 اور غوطہ خور جو اپنا حال بذریعہ نشانات و علامات کے بتلا میں ان کو خوب سمجھتے رہیں اور
 ان کے مرضی کے موافق کام کرتے رہیں +

(۹۰) بوال صاحب کا قانون +

ہم نے اوپر بیان کیا ہے کہ ہوا یہ کام داب جو ہر محصور ہوا میں کثرت ہے
 کہ ہماری کل جہات میں نہ کرنا ہو۔ اگر ایک قزاق ہوا سے ہو اور اس میں ہوا

لگی ہوئی ہو جبکہ ہم کھلی ہوا میں بند کر دیں تو ہوا کی داب یہ ٹیشہ کا قزاقہ کسی جہت میں نہیں
 دے گا۔ اس میں شبہ نہیں کہ اسکی سطح بیرونی پر کرہ ہوائیہ کا ایک سخت داب ہوگا۔ مگر ہوا جو
 اسکے اندر بھر کر اس حال میں بند کی گئی ہے کہ وہ بیرونی ہوا سے معا دلت رکھتی تھی جہات
 متقابل میں اندر ہی اندر قزاقہ پر ایسا داب پیدا کرے گی کہ وہ بیرونی داب کی برابر ہوگا۔ پس
 اس سبب سے نہ کوئی زور ایسا ہوگا کہ وہ قزاقہ کے پہلوؤں کو اندر کی جانب بائے اور
 نہ کوئی زور ایسا ہوگا کہ اسکے پہلوؤں کو باہر کی طرف جدا کرے۔ لیکن اگر ہم کسی حکمت سے
 قزاقہ کے اندر سے کوئی حصہ ہوا کا نکال لیں ساری چیزوں کی حالت بدل جائے گی۔
 پھر قزاقہ کے اندر جو اجزاء دقیق ہونگے۔ وہ ہرگز اس قابل نہیں ہونگے کہ وہ باہر کی ہوا
 کا برابر کا مقابلہ کریں اسلئے ہوا کا داب چاہئے گا کہ قزاقہ کے پہلوؤں کو اندر کی طرف بھیج دے
 یہ تحقیق ہوا ہے کہ اگر قزاقہ جس نصف جہت ہوا اندرونی کو خارج کر دیں تو سطح کے پیمانہ
 واحد پر داب نصف پہلو داب ہو جائیگا اور اگر تین چوتھائی ہوا اندرونی قزاقہ میں سے
 نکال لیں تو پہلے داب کی ایک چوتھائی داب رہ جائیگا۔ پس اس معلوم ہوا کہ قزاقہ میں جو
 کی مقدار اس طرح بند کی جائے اسکا داب ثبات جب میت ہوا کا ہوگا۔ بول صاحب اس قانون
 کو دریافت کیا تھا جسکی صداقت اس سید صاحب نے تجربہ سے ہوتی ہے۔ ایک نلی لو اور اس کی
 صورت ایسی بناؤ جیسی کہ شکل ۳۳ میں بنی ہوئی ہے اسکا ایک ٹنڈ بند کر دو۔ کا
 اسکا سوا انہٹے یکساں ہونا چاہئے اور انلی اب میں ایک مقدار ہوا کی بھری ہے جو
 پارہ کے حامل ہونے سے کرہ ہوا سے جدا کی گئی ہے۔ اس ہوا

کو مان لو کہ وہ معمولی کرہ ہوائیہ کے داب کے اندر موجود ہے جو برابر
 ۶۰ ملی میٹر یعنی ۲۰ انچ پارہ کی برابر ہے اور اسکا حال سب طرح
 باہر کی ہوا کا سا ہے اب شکل ۳۴ میں فرض کرو کہ لمبی ساق
 میں ایک ایسی مقدار پارہ کی ڈالی گئی ہے کہ جبکا استواء اس پر کہ نلی میں بند تھا ۶۰ ملی میٹر

درستی کی برابر ہے تو استوائی یعنی لیول کا فرق ایسا داب پیدا کر گیا کہ وہ آب میں ہوا کو
 ۱۰۰ ملی میٹر بارہ کرسٹون کی برابر بھیچا بیگا۔ سوار اسکے باہر کی ہوا کا بھی داب جو بارہ کو ذریعہ پہنچتا
 اور آب میں ہوا کو باہم دبانا چاہتا ہے لیول سطح کل آب ۱۵۲۰ انچوں ۱۰ انچ بارہ کی برابر بغیر قدر دو کہ
 ہوائیہ داب کا اس ہوا کو باہم دبانا چاہیگا۔ اسکے بخلاف پہلی شکل میں ایک ایسے ہوائیہ کا اسکو
 دبانا تھا۔ اب معلوم ہوا کہ اس درجہ داب سے ہونے والی نصف حجم ہو گیا یعنی آب نصف آب
 سے ہو گیا۔ اگر داب سے چند کیا جاتا تو ہوا کا حجم ایک تہائی ہو جاتا۔ پس یہ امر واقعی ثابت ہوا
 کہ حجم بالعکس ایک بدلتا ہے۔ یہی قانون بولٹ کا کہلاتا ہے +

یہ بات آسانی سے سمجھ میں آتی ہے کہ پہلے جو قانون ہم نے بیان کیا تھا کہ ہوا کا
 ایسا بدلتا ہے جیسے اسکی کثافت (جرمیت) یہ۔ اسی قانون کی
 دوسری صورت ہے اسلئے کہ آب اور آب میں ہوا ایک میں ہوا کی مقدار ایک
 ہے۔ اور آب کے حجم سے آب کا حجم نصف جس سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ آب میں جو ہوا
 اسکی کثافت و چند آب کو اندر کی ہوا کی کثافت سے ہوا در آب بھی دو چند ہوتی تواتے
 معلوم ہوا کہ داب متناسک کثافت ہوتا ہے +

جو کچھ اوپر بیان ہوا اس میں مان لیا ہوا کہ سب حالتوں میں درجہ حرارت ایک ہی کا
 اسکا بیان پیچھے ہو گا کہ درجہ حرارت کے ساتھ گیس کا داب بدلتا ہے۔

(۹۱) اوپر کے بیان ظاہر ہوتا ہے کہ جب کسی ظرف میں مائع مقید ہوتی ہو تو وہ ظرف کے
 پہلوؤں کو دباتی ہے اور بانی کی داب جو ایک محدود سطح پر ہوتا ہے فرق رکھتی ہے
 اور یہ بھی ظاہر ہوتا ہے کہ سطح کے ایک مربع پیمانہ واحد پر جو داب ہوتا ہے جرمیت ہوا متناسک
 ہوتا ہے بشرطیکہ درجہ حرارت ایک ہی ہے لیکن اب گائیے بعض حکماء محققین کو خیال
 ہوا کہ گیس کے اجزاء دقیق متواتر درجہ حرارت میں حرکت کرتے رہتے ہیں ورنہ باہم
 ایک دوسرے کو اور اڑنے کے پہلوؤں کو جنم دے ہوں مگر اتنے رہتے ہیں ورنہ مگر وہ

افروں کے مجموعہ دابگہ پیدا ہوتا ہے اس مسئلہ قیاسی توجہ اس مودافعی کی طرف خوب ہو سکتی ہو کہ دابگہ یہ متناسب گاس کی کثافت کے ہوتا ہے۔ ان خیالات کی ایسی صورت بنانے کے لئے کہ وہ سمجھ میں آئیں یہ فرض کرو کہ گاس سے ایک خالی مکعب میٹر بھرا گیا ہے جسکے اجزاء دقیق ایک دوسرے سے بقدر ایک ملی میٹر کے جدا ہیں اس واسطے $1000 \times 1000 \times 1000$ یعنی ایک ارب اجزاء دقیق طرف میں ہونگے۔ اب فرض کرو کہ طرف میں ہوا اتنی کمال لی گئی کہ متصل کے اجزاء دقیق میں فصل ۲ ملی میٹر کا ہو گیا اس واسطے $500 \times 500 \times 500$ یعنی ایک کروڑ پچیس لاکھ اجزاء دقیق طرف میں ہونگے تو اس سب سے یہ حجم پہلے حجم کا آٹھواں حصہ ہو گا۔ اب اول صورت میں $1000 \times 1000 \times 1000$ اجزاء دقیق طرف کے ایک پہلو سے کہتے ہونگے گویا کہ دس لاکھ چھوٹی گولیاں طرف کے ایک پہلو پر ٹکڑے مار رہی ہوں گی اور جب ایک قطار ان گولیوں کی ٹکڑی مار چکیں گی تو دوسری قطار گولیوں کی جو پہلی قطار سے چھپے لگی ہوئی ہے ٹکڑے مارنے آئیں گی۔ اپنے خیال میں اس بات کے آنے کے لئے مان لو کہ وہ سکند کے اتنا و میں آئیں گی۔ پس ۲۰ لاکھ ضرب میں ایک سکند میں لگینگی۔ لیکن دوسری صورت میں طرف کو ایک پہلو سے $500 \times 500 \times 125000$ یعنی ۱۲۵۰۰۰۰ اجزاء دقیق کر کے میں پس اتنی ہی ضرب میں اس پہلو پر لگینگی جس پہلی صورت میں ۲۰ لاکھ ضرب میں لگتی تھیں مگر ان ضربوں کے لگنے کے لئے ہم کو پہلی کی نسبت دو چند انتظار کرنا چاہئے یعنی بجائے آدھے سکند کے ایک سکند اسلئے کہ دوسری متصل قطار اجزاء دقیق کو بجائے ایک ملی میٹر کے دو ملی میٹر طرف کے پہلو تک آنے میں طر کرنے پڑتے ہیں جب آنکر ضرب میں لگاتے ہیں پس ایک سکند میں سچا 2000000 ضربوں کے جو اول صورت میں تھیں 250000 ضرب میں لگتی ہیں۔ تو ایک ہی وقت میں ضربوں کا ایک آٹھواں حصہ بڑھ گیا اس سب سے داب گھٹ کر ایک آٹھواں حصہ رہ جائیگا۔ اور اسی نسبت سے کثافت کم ہوئی تھی۔ پس داب کے متناسب کثافت ہوئی۔ تو بوائے کا قانون یہ ہے کہ ایک ہی درجہ حرارت پر

گاس کی کثافت متناسب اپنی داب کے ہوتی ہے اس کے معلوم ہوا کہ ہوا سے جو بانی ۳، ۴ دفعہ زیادہ وزنی ہے تو ۳، ۴ داب ہوائیہ کے نیچے ہوا ایسی بھاری ہوگی جیسا کہ بانی - آخر چند سالوں میں کل گاسوں کے لئے بول کا قانون صحیح سمجھا جاتا تھا مگر بعض علوم میں کے محققین نے یہ مشاہدہ کیا کہ گاس ٹھیک نہیں ہتی - خاص کر وہ گاسیں جو بال جانی ہیں وہ اس سے زیادہ دہ جاتی ہیں جتنا انکا دہنا قانون کے موافق چاہئے ڈیونک جیٹا ہوا پر ۴ داب ہوائیہ تک تجربہ کیا اور یہ دیکھا کہ قانون بول کے موافق جتنا ہوا کا حجم دب کر کم ہونا چاہئے اُس سے زیادہ کم ہو جاتا ہے لیکن یہ فرق ایسے چھوٹے تھے کہ یہ خیال کئے گئے کہ مشاہدہ کی غلطیاں ہیں اور نتیجہ آخر کو یہ قرار پایا کہ بول کا قانون ۳ داب ہوائیہ تک صحیح ہے معمولی دابوں کے لئے تمام گاسوں کی صورت میں بول کا قانون صحیح سمجھا جاتا ہے

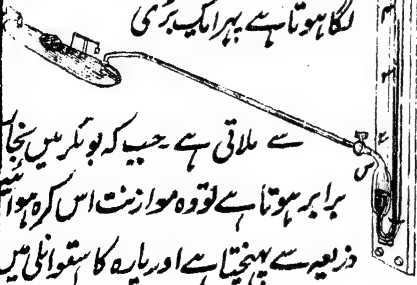
(لا) مولومیٹر

مولومیٹر وہ آلات کہلاتے ہیں جن کو گاسوں یا بخارات کے زور لچک کا اندازہ کیا جاتا ہے

داب ہوائیہ ۳۰ انچ بارہ کو اُس درجہ حرارت انچ برہ ابونڈ داب ہوتا ہے لیکن ہوا کے ہے وہ ایک بورڈ میں چسپاں ہے اور اس میں ایک شیشہ کی نلی ۲ فٹ بلند ہوتی ہے اور اسکا دوسرا سر اُپر طرف نکال دیا جاتا ہے اور اس کا لگا ہوتا ہے پہرا ایک بڑی

کل مولومیٹروں میں بیانہ واحد میں مانا ہے جس میں ایک مربع مولومیٹر کی شکل نیچے بنی ہوئی بورڈ کسی دیوار میں لگا ہوا ہے ہے اور وہ اوپر سے کھلی ہوتی ہے جس میں بارہ بکھرا ہوتا ہے لمبی نلی اُس طرف کو بولر (دیکھیں کوئی چیز گرم ہو) کا زور لچک اب ہوائیہ کی کے وزن کی کرتا ہے جو نلی کے

سے ملاتی ہے جب کہ بولر میں بخار برابر ہوتا ہے تو وہ موازنہ اس کرہ ہوا ذریعہ سے پہنچتا ہے اور بارہ کا ہتھوڑا نلی میں



اور طرف پارہ میں ایک ہی ہوتا ہے۔ اس ستوا پر ایک کا عدد دو پر لکھ دو چونکہ پارہ کا ستون ۳۰ انچ بلند کرہ ہوائیہ کی داب کو تعبیر کرتا ہے تو عدد اس اوپر اس بلندی پر ۳۰ کا عدد لکھ دیں اور پھر اسے اوپر ۳۰ انچ پر ۳۰ کا عدد اور علیٰ ہذا القیاس ہر ۳۰ انچ کا فصل ایک کرہ ہوائیہ کو تعبیر کرتا ہو۔ پس اگر مثلاً پارہ زور کر کے ۳۰ ۱۰ انچ پر پہونچے تو وہ بوئلر میں بخار کے زور بچک کو ۳۰ کرہ ہوائیہ کو تعبیر کرے گا۔ پس بوئلر کے سطح اندرونی کے ہر مربع انچ پر داب ۳۰ ۱۰ بوئلر یعنی ۳۰ ۱۰ بوئلر ہو گا۔ وہ بوئلر کے قانون کے موافق مرتب



ہوتا ہے شکل اول اس کی صورت بتاتی ہے اس ایک شیشہ کی بنی ہوئی ہر جو اوپر سر پر بند ہوتی ہے اور خشک ہوا اس میں بھری ہوتی

ہے اور وہ ایک جھوٹے طرف پارہ سے خوب چسپاں ہوتی ہے۔ پھر بنی کے ذریعہ سے ہر طرف پارہ کا محلول ایک بند طرف سے ہوتا ہے جبکہ اندر وہ بخار یا گیس ہوتی ہے جس کا زور بچک دریافت کرنا ہوتا ہے۔ اب مونیٹر میں درجہ اس سطح بنائے جاتے ہیں کہ بنی جو ہوا کی مقدار میں ہوتی ہے کہ جب کسی سوئچ کے ذریعہ سے اسکی آمد و رفت کرہ ہوا کے ساتھ ہو تو بنی اور طرف پارہ میں پارہ کا ستوا برابر ہو اسلئے اسی ستوا پر اس پیمانہ پر جس سے کہ بنی چسپاں ہے عدد آکا لکھ دیتے ہیں۔ پس بنی اور یہ داب کا عمل جتنا زیادہ ہوتا ہے اتنا بنی میں پارہ اوپر چڑھتا ہے یہاں تک کہ اسکا وزن مع زور بچک بنی ہوئی ہوا کے برابر داب بیرونی کے ہوتا ہے۔ ہوا سطح یہ صحیح نہیں ہو گا کہ بنی کے وسط میں ہم کرہ ہوائیہ کا نشان کریں۔ اسلئے کہ ہوا کا حجم نصف کم ہوا ہے اسکا زور بچک برابر دو کرہ ہوائیہ ہے

اسلئے وہ مع وزن بارہ کے جوئی میں چڑنا ہے زیادہ دوکرہ ہوائیہ سے ہر اسلئے عدد کا مقام
کچھ نیچے وسط سے ایسی بندی پر ہو کہ دہائی ہو اکانور کا پس مع وزن بارہ کے جوئی میں
براہر ہے دوکرہ ہوائیہ کے۔ مونیٹر کے اکیل پر اعداد ۱۰ ۲۰ ۳۰ وغیرہ کا مقام حساب کر ثبت
(دے) ایسی روٹڈ بیرومیٹر۔

زمانہ حال میں اب ہوائیہ کے اندازہ کرنے کے لئے ایک آلہ ایجاد ہوا ہے جس کا نام
انی روٹڈ بیرومیٹر ہے جس سے رکھا گیا ہے کہ ایسی روٹڈ کے معنی بے نم کے ہیں اور
اس بیرومیٹر میں کوئی مائع کام میں نہیں آتا ہے یہ دھندلیہ انی روٹڈ کی ہے۔ شکل میں اس آلہ
کی صورتوں میں ایک صورت اس میں بنی ہوئی ہے جو کے سدا صاحب بنائی ہے۔ اس میں
ایک بات کے اسطراز کی شکل کا بکس ہوتا ہے جو ہوا سے خالی ہوتا ہے اور اس کے اوپر ڈھکنا ہوتا
ہے۔ ہاتھ کا ایسا بکدا ہوتا ہے کہ وہ دابہ ہوائیہ سے اثر پذیر ہوتا ہے جبے اب ہوائیہ زیادہ
ہوتا ہے تو یہ ڈھکنا نیچے کی طرف حرکت کرتا ہے اور جب اس کے برخلاف دابہ ہوائیہ ہوتا ہے تو
یہ اوپر کا ڈھکنا کمائی کی مدد پر اکر مقابل سمت میں حرکت کرتا ہے اور یہ وہ نوعیت کی ہے کہ
بیموں کے ذریعہ سے درجہ ناس میں نکال پچائے جاتے ہیں جو ایکسکیل پر حرکت کرتی ہیں
اس آلہ میں درجے تجربوں بنا کے جاتے ہیں ان کا امتحان مختلف دابوں میں کیا جاتا ہے
اور اس کا مقابلہ معمولی بارہ کے تھر مومیٹروں سے کیا جاتا ہے ایسی روٹڈ میں بڑا فائدہ ہے
کہ اس کو جہاں جا ہوا آسانی سے ایجاد وہ ایسا لطیف بنایا جاتا ہے کہ وہ زمین اور مینر
کی بندی پر ہوا کے دابوں کے فرق کو بتاتا ہے وہ سر ونگ میں لہر پڑاؤں کی بندیوں
پر چڑھنے کے اندر بہت کام آتی۔ مگر اس میں استمال سے بہت ترقی و تغیر واقع ہوتے رہتے ہیں
اسلئے ضرور ہے کہ وقتاً فوقتاً بارہ کے بیرومیٹر سے مقابلہ کر کے درست کرتے رہیں +
(۹۲) ہوائی باحت بخیر تیرنے کی قوت۔ اور اصول شمشید میں کا استعمال
گاسوں میں۔ بیون

نصف کروں کے تجربے نے یہ بات تم کو بتلا دی کہ جو اجسام گیموں میں مستغرق کئے جائیں
 پھر وہ اب سب اطراف میں یکساں پھونپتا ہے پس اس سے معلوم ہوتا ہے کہ اجسام کی معاشرت
 جس طرح مایعات میں ہوتی ہے اسی طرح ہوا کے اندر جیسے اجسام پانی کے اندر جانے سے اپنے
 حجم حجم پانی کے وزن کی برابر اپنا وزن کم کر دیتے ہیں ایسے ہی ہوا کے اندر اجسام اپنی حجم
 ہوا کی برابر وزن اپنا کم کر دیتے ہیں ہوا میں وزن اجسام کے کم ہونے کا تجربہ آکھ بیروس کوپ
 یعنی مقیاس الوزن سے یوں کیا جاتا ہے کہ ترازو کی ڈنڈی ہوتی ہے اُس کے ایک سر پہ
 سیسہ کا بٹ چھوٹا سا لٹکتا ہوتا ہے اور اُس کے دوسرے سر پر ایک تانبے کا گولہ اندر سے
 اکھو کلا آویزاں ہوتا ہے۔ یہ دونو ہوا کے اندر اُس ڈنڈی پر کانٹے کی تول تلے ہوئے ہوتے
 ہیں۔ مگر جب انکو ایر پمپ کے ریورس میں رکھتے ہیں تو فراغ پیدا ہوتا ہے اور گولہ نیچے جھک
 جاتا ہے جس سے ثابت ہوتا ہے کہ حقیقت میں گولہ بہت سیسے زیادہ وزنی تھا۔ ہوا کے
 خالی ہونے سے پہلے ان دونوں میں سے ایک اپنے حجم حجم ہوا کے وزن کے زور سے ہوا
 میں سباحت کرتا تھا اور چونکہ ان دونوں گولہ زیادہ حجم کا تھا تو اُس کا وزن زیادہ کم ہوتا
 تھا اور اس سبب گولہ بھاری جسم تھا مگر چھوٹے سے سیسے بٹ سے موازنہ رکھتا تھا
 اور یہ بھی اس لئے کہ ذریعہ ثابت ہو سکتا ہے کہ جسم کے وزن



کی کمی حجم حجم ہوا کے وزن کی برابر ہے۔ پس اس سے یہ
 اصول ارنیمیدس کا کلیتہً ثابت ہو کہ سیال میں خواہ وہ
 مایعات ہوں یا گاسیات جو جسم مستغرق ہو گا اُس کے
 وزن کا ایک حصہ جو اُس کے حجم حجم سیال کے وزن کی
 برابر ہو گا کم ہو جائیگا۔ پس جو وزن کم ہوا میں تولے جاتے ہیں وہ اپنے حقیقی وزن سے
 کم وزن تولنے میں آتے ہیں۔ وزن حقیقی دریافت کرنے میں تلنے والی چیزیں حجم حجم ہونی
 چاہئے۔ لیکن ایسی صورت بہت کم وقوع میں آتی ہے۔ وزن حقیقی اشیاء کا جب معلوم ہوتا ہے

کہ انکو خلا میں تو لیں اب اگر تم سے کوئی ہنسی سے پوچھے کہ ایک سیر کو ک زیادہ وزن یا ایک سیر سے کم تو تم اسکا جواب بحث بہت یہ دو گے کہ دونوں وزن ہیں۔ لیکن یہ جواب ٹھیک نہیں ہے۔ گو کہ زیادہ وزن حقیقی کھتی ہے اسلئے کہ اسکا حجم نسبت کثیف سیر کے حجم کے زیادہ ہے اسلئے اس کا زور سباحت زیادہ ہے +

پس جب اصول رشیدس جو ہوا کے اندر اجسام صادق آتا ہو تو مسائل کہ ابلیات کے اندر اجسام کے مستغرق ہونے کے باب میں لکھے گئے ہیں وہ ہوا کے اندر بھی اجسام کے مستغرق ہونے کی حالت پر صادق آئینگے۔ یعنی جب ایک جسم ہوا سے زیادہ بھاری ہوگا تو وہ اس کے اندر ڈوب جائیگا کیونکہ اسکا وزن زور سباحت زیادہ ہوگا۔ اور اگر جسم ایسا وزنی ہو جسکو ہوا وزنی ہے تو اسکا وزن موازت زور سباحت کی کرے گا۔ اور وہ جسم کہ ہوا سے تیرا رہے گا اور اگر جسم ہلکا نسبت ہوا کے ہے تو ہوا کا زور سباحت غالب ہوگا اور وہ جسم کو اوپر چڑھائے گا جب تک کہ وہ کسی ہوا کے ایسے طبقہ میں پہنچے گا جو اس کا ہم کثافت ہے یہ صعود کرنے کا زور برابر اس فراخیش کے ہوتا ہے جو زور سباحت کو وزن جسم پر حاصل ہے یہی دلیل ہے کہ جسکے سبب ہوا میں دھواں اور بخارات۔ بادل۔ اور ہوائی سیلون وغیرہ اوپر چڑھتے ہیں +

(۱) ہوائی بخارہ (ایر بیلون)

ایر بیلون (ہوائی بخار) اندر سے خالی کرے ہو ہیں جو نہایت سفت ہلکے مادوں کے بنائے جاتے ہیں جن میں کافی نفوذ نہیں کر سکتا۔ اور حسیان میں گرم ہوا یا پانی ڈرو جن کا اس کا کوئل کا اس بھری جاتی ہے تو وہ اپنے ہلکے ہونے کے سبب ہوا میں اوپر چڑھتے ہیں ایک بیلون کہ وہ کی شکل کا بنایا گیا جسم کا محیطہ گزرتھا اور وزن ۵۰۰ پونڈ ۵۰ سیر اس کے نیچے کے حصہ میں ایک سوراخ تھا اور اس ایک کشتی لٹکتی تھی اور اس کشتی میں کاقد کے ٹکڑے اور بھوسا بھرا ہوا تھا جو آگ سے جلتے تھے اور گرم ہوا پیدا کرتے تھے۔ اس گرم ہوا سے بیلون

(غبارہ) بتدیج پھول گیا۔ اور جب وہ اس ہوا لطیف پر ہو گیا تو وہ اپنی سہم سہم ہوا سے
جواسکے گرد باہر بختی ہلکا ہو گیا۔ اور غبارہ مع اپنی اندونی ہوا گرم کے وزن میں بقدر
اس ہوا کے وزن کے جکھو وہ ہٹا تا تھا کم ہو گیا تو وہ اوپر چڑھا اور ... گز سے زیادہ
اوپر اٹھا ہوا۔ پھر اس سبب جلدی سے نیچے اتر آیا کہ اسکی گرم ہوا کرہ ہوائیہ کے بلند طبقہ
پر پہنچ کر سرد ہو گئی۔ اس تماشے پر دیکھنے والوں کو بڑا اچھا ہوا اس تجربہ نے تمام
فرانس میں ایک دہرم مجادی۔ اور بہر اسی حکیموں کو توجہ ہوئی اور گورنمنٹ کے خزانے سے
اسکے بڑے بڑے تجربے ہونے لگے۔ چارلس صاحب علوم طبیعیہ کی وفیسر نے اس کا
تجربہ یہ کیا کہ ایک جھوٹا سیلون بنایا جس کا قطر ۲ فٹ تھا اور انیس بجائے گرم
ہوا کے بانی تو جن گاس بھری اس گاس کا بہرنا بڑا فائدہ مند ہے اسلئے کہ وہ کثافت
میں جو وہ دفعہ کم ہوا میں ہو کر زیادہ بے نسبت گرم ہو گیا بہت زیادہ ہوا دوا کے اٹھانے میں کم
کیونکہ وہ گرم کر توجہ نہ لگا رہتا ہے کہ اس سیلون میں کہ کثافت میں چاہے بڑا اتفاق کئی دفعہ ہو چکا
تھا غرض چارلس اس بانی درجن گاس بھری ہوئی سیلون کا تجربہ شدہ ہے اس میں کیا
پھر تو اس بار سے بہت سی باتوں میں سیلون بنانے اور اڑانے کا تجربہ پھیل گیا۔
اور بہت جگہ وہ اڑنے کے مشقہ اس میں گے اس کے ایک عجیب غریب تماشہ دکھایا
اور وہ مساوات البحر سے ... ۲۴ فٹ بلندی پر چڑھا۔ اس ارتفاع پر ہنسی گریڈ پر میٹر
پر ۱۳۰۰ انچ پر قائم تھا اور تھر مو میٹر جو اس زمین پر تھا وہ سیلون میں ۹۰ درجہ صفر
نیچے اتر آیا تھا چڑھنے کے دن ان مقامات مرتفع میں یوست اس درجہ پر تھی کہ چڑھے
اور کاغذ کی ایسی صورت ہو گئی تھی کہ یہ معلوم ہوتا تھا کہ وہ آگ پر سینگے گئے ہیں ہوا کی لٹا
ایک سبب متفصل درد دوران خون میں وہ تیزی و سرعت پیدا ہو گئی تھی کہ صاحب مملوح
کی نبض جو معمولی حرکت ۶۰ دفعہ ایک منٹ میں کرتی تھی وہ ۱۲۰ دفعہ حرکت کرنے لگی۔
آسمان سیاہ ملاہٹ لیتا ہوا معلوم ہوتا تھا اور ایک عجیب نسان کا عالم تھا

زمانہ حال میں گلیش صاحب کو گسنیل صاحب بہت بلندی پر لڑکر پہنچے اور انکا بلیون بھی بہت بڑا تھا انہیں... مکعب فیٹ کول گاس بھری ہوئی تھی جبکہ نقل نوعی ۲۰، ۳۰ سے ۳۳، ۳۴ تھا۔ اسکا بوجھ سو پونڈ تھا۔ ۵ ستمبر ۱۹۶۱ء کو ایک بحریہ بلیون اڑا۔ ایک ۸ منٹ ۵۰، ۵۱ فیٹ بلندی پر وہ چڑھا اور پھر گیارہ منٹ بعد ۱۰۰ فیٹ پر یہاں ٹھہر گیا۔ میں درجہ حرارت ۴۰، ۴۱ تھا دو بجے ۱۰ منٹ پر وہ ۴۲۰۰ فیٹ بلند ہوا درجہ حرارت ۴۲، ۴۳ اور ۴ بجے ۸ منٹ پر ۴۵۰۰ فیٹ پر بلند ہوا اور درجہ حرارت ۴۰، ۴۱ تھا۔ یہاں ہوائی لطافت اور سردی کی وہ شدت تھی کہ گلیش صاحب کو غش آگیا۔ اور انہیں کسی اور بات کے مشاہدہ کرنے کی تاب نہ لانی نہ رہی۔ تخمینہ تقریبی یہ کیا گیا ہے کہ سیرومیترو انچ پر تھا ۳۴۰۰۰ سے ۳۵۰۰۰ فیٹ بلندی تک کے موافق ہونا چاہئے۔

(ب) بلیون کا بنانا اور اسکا اٹار چڑھانا۔

لمبی لمبی ریشمیں پٹیاں لیکر بلیون بناتے ہیں اور اس پر وارنش ایسی کر دیتے ہیں کہ پھر اندر ہوا اندھن داخل ہو سکتی اور اس کے سر پر ایک سیفی والو لگا دیتے ہیں اور اس کی ایک



کمانی سے بند کر دیتے ہیں۔ سیفی والو ایک دروازہ ہوا پر داز ہوتا ہے۔ جب اسکو چاہیں ایک سی سے کھول سکتے ہیں۔ اور پھر ایک ہلکی سی کشی ایک جال کی رسیوں میں باندھتے ہیں اور اس جال کو تمام بلیون پر پھیلا دیتے ہیں شکل دیکھو۔

بلیون کا معمول عرض ارتفاع یہ ہوتا ہے کہ ۱۰ اگر بلند اگر قطر

اور اسکا حجم جب وہ بالکل بھرا ہو ۴۰۰ مکعب گز

بلیون کا خود وزن ۲۰۰ پونڈ (۱۰۰ سی) ہوتا ہے اور رسی کشی

وغیرہ جو اس کے ساتھ شامل ہوتی ہیں ۱۰۰ پونڈ (۵۰ سیر) ہوتے ہیں

اب بلیون کو کہا تو مائی درو جن گاس سے بھرتے ہیں یا کول گاس سے اگرچہ یہ دوسری
گاس پہلی گاس سے بھاری ہوتی ہو مگر اس کو اس سبب ترجیح دیتے ہیں کہ وہ انداز
ہوتی ہے اور آسانی سے دستیاب ہوتی ہے ایک گاس کا وزن ہوتا ہے اس سے بذریعہ
ایک پائپ کے جو خمیدگی کی قابلیت رکھتا ہے گاس کو بلیون میں پہنچاتے ہیں ایک بڑی
بات یہ ہو کہ بلیون کو بالکل نہیں بھرتے اسلئے جتنا وہ بلند ہوتا ہے اتنا ہی داب ہوا یہ
کم ہوتا جاتا ہے۔ اور گاس اندرونی اپنی مروت کے سبب بھیلتی جاتی ہے اور بلیون
پھاڑ کر کٹنا جاتی ہے بلیون کے اڑنے کے لئے یہ کافی ہے کہ جس ہوا کو وہ اپنے مقام
سے ہٹاتا ہے اس کے وزن سے اس کا خود وزن ۸ یا ۱۰ پونڈ کم ہو اس فراش وزن
سے جو قوت سباحت پیدا ہوتی ہے وہ جب تک متقل بہتی ہے کہ بلیون کی ہوا اندرونی
اتساع سے بالکل نہ بھول جائے مثلاً اگر داب ہوا یہ لٹھ کر آدھا رہ جائے تو بوائے کے قانون
کے موافق بلیون میں گاس حجم میں دو چھو جائے گی اس لئے جس کو ابھی جگہ ہے وہ
ہٹائیکا وہ بھی دو چھو ہو گئی مگر چونکہ اس کی کثافت آدھی رہ گئی ہے اسلئے اس کا وزن
بدستور ہے گا اور اسی وجہ سے اس کی قوت سباحت بالائی بھی وہی رہے گی جب
ایک فقہ بالکل بلیون بھول جائیکا تو اگر وہ اوپر کو اٹھ رہا ہے تو اس سے دو کا زور کم
ہو جائیکا اسلئے کہ جس ہوا کو ہٹاتا ہو اس کا حجم تو وہی رہتا ہے مگر اس کی کثافت کم ہوئی
جاتی ہے اسلئے ایک قوت ایسا آن پہنچتا ہے کہ سباحت کا زور اور بلیون کا وزن
دو نو آپس میں برابر ہو جاتے ہیں۔ اسلئے بلیون اب سمت افقی میں چلنا شروع
ہوتا ہے اور کہ ہوا اس میں ہوا کی رو میں جس سمت کو رطاں ہوتی ہیں اسی میں بلیون
کو لیجاتی ہیں۔ بلیون میں بیٹھ کر اڑنے والا جو کچھ ہم ہوا پر وارز کہیں گے یہ وہی کھڑکے کہہ کر
جانتا ہے کہ وہ اتر رہا ہے یا چڑھ رہا ہے اور اسی کھڑکے ذریعہ سے وہ یہ جانتا ہے کہ
اگر میں اترتا ہوں یا بلند ہوتا ہوں۔ ایک بڑا لٹا بھڑا بلیون کی کشتی میں لگا دیتے ہیں اس کے

پھر رے کے اڑنے سے تماشائی یہ جانتے ہیں کہ سیلون اُترتا ہے یا چڑھتا ہے جب تک اپرواز یہ جانتا ہے کہ میرا سیلون نیچے اُترے تو وہ اُس والو کو جو سیلون کے سر پر لگا ہوتا ہے کسی رسی سے کھینچ کر اٹھا دیتا ہو اس کو کاشانی سے گاس تو باہر نکل کر جانے لگتی ہے اور سیلون نیچے کو اُترنا شروع ہوتا ہے۔ اگر ہوا پرواز کو یہ منظور ہوتا ہے کہ میں بھراؤ بچڑھوں تو اُن ریت کی بھری ہوئی ٹھیلیوں کو بھیکنا شروع کرتا ہے جو سیلون کی کشتی میں کثرت سے رکھی ہوتی ہیں۔

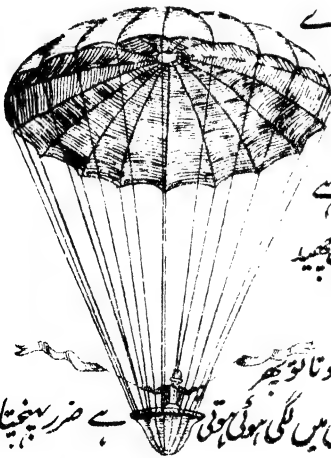
(ج) سیلون کے فائدے +

اب تک جو بڑا کام ان سیلونوں سے نکلا ہے وہ یہ ہے کہ جنگ بائے عظیم میں ان دشمنوں کے لشکروں کی حالت خوب دریافت ہوئی ہو۔ شائع میں فلورس کی لڑائی میں ایک سیلون مقید بنا یا تھا یعنی اُس کو زمین پر اکیس سٹی سے باز دیا تھا۔ اس میں ٹھیکر اکائی نے دشمنوں کی فوج کی نقل و حرکت کو نشانوں سے خوب بتلایا۔ سول فی رسی نو کی لڑائی میں آسٹریا کے سپاہیوں کی نقل و حرکت و مقام سے خوب آگاہی ان سیلونوں کے ذریعہ ہوئی۔ امریکہ کی لڑائی میں بہت سیلون اُڑائے جبرمن فرانس کی لڑائی میں فرانس کی دار الخلافت پیرس کے محاصرہ میں جو سیلونوں کا کام دیا وہ اخبار والوں کو خوب یاد ہوگا اہل فرانس پیرس سے ۲۳ ستمبر ۱۹۱۸ء سے ۲۸ جنوری ۱۹۱۹ء تک جو سٹھ سیلون اُڑائے ان میں ۱۴۱ مسافر تھے۔ اور ۹۴۰۰۰ فوڈن میں چیریں بھیجی گئیں اور میں لاکھ خط۔

گلاشیر صاحب اس زمانہ میں بہت دفعہ سیلون میں چڑھے اس سے عرض اُن کی یہ تھی کہ سطح زمین سے مختلف بلندیوں پر درجہ حرارت اور داب ہوا ئیہ کی تحقیق کریں گو بعض سیلون پانچ میل اونچا چڑھ گیا۔ مگر اب تک سمیں ایسی کامیابی نہیں ہوئی کہ ٹیکس خاص مقام سے دوسرے خاص مقام تک جا سکیں کیونکہ اب تک کوئی ذریعہ اور توسل ایسا ہاتھ نہیں لگا کہ اُنکی راہ کی روک تھام ہمارے اختیار میں ہو۔ سیلون کی باگ ہوا کے ہاتھ میں ہوتی ہے جڑھن

خود جاتی ہے اُس کو ساتھ لے جاتی ہے۔ پس ہمیں کہ ہوا کا کسی جانب میں چلانا یا اس کا اختیار سے باہر ہے ایسا ہی بلیوں کا۔ کرہ ہوائیہ کے طبقات میں دیں مختلف حالتوں میں جلتی رہتی ہیں۔ بلیوں کو رافائڈہ جب ہی حاصل ہو سکتا ہے کہ ہم اُس کو اپنی مرضی کے موافق چلا سکیں اب تک اس باب میں جو کوشش اور سعی کی گئی ہے انہیں ناکامی ہی ہے۔ آج کل اُن کی کل کی طرف حکما کی بڑی توجہ ہے۔ کہتے ہیں کہ ملک فرانس میں جفرڈ صاحب نے کہ بڑے نامور انجینئر میں کچھ ایسا اختراع کیا ہے کہ اُس کے کسی قدر بلیوں کی حرکت اختیار میں جاتی ہے۔ انھوں نے ایک مخروطی شکل کی شکل کا بلیوں بنایا اور اُس کے پیچھے ایک سکان لگایا اور کشتی میں لکھ جھوٹی سی کل دفائی تین گھوڑوں کی قوت کی لگائی وہ ہوائی کی سی بادبانوں کی طرح ایک پیچ کو بھراتی تھی جس سے ان حکمتوں انھوں نے چھ میل فی گھنٹہ کی رفتار سے ہوا میں اس پنے بلیوں کو سمت مخالف میں چلایا اور اپنے بلیوں کو حرکت مدوردی +

(د) پیرے جیونے بڑا چھتر
بلیوں میں اس پیرے جیونے (شکل دیکھو) کے لگانے سے مقصد یہ ہوتا ہے کہ ہوا پر دانا کا جب جی چاہے تو بلیوں کی تیزی کو کم کر دے اور خود اسے چھوڑ دے۔ وہ ایک بڑا مدور کپڑا ہوتا ہے ۱۶ فٹ اس کا قطر ہوتا ہے ہوا کی مزاحمت اس کو اس طرح پہلا دیتی ہے جیسے کسی بڑی چھتری کو اسکے مرکز میں ایک جھید ہوتا ہے جسکے اندر سے ہوا جو اس میں سرسٹ بھرتی ہے نکلتی رہتی ہے اگر یہ نہ ہوتا تو چھتر اس میں زرق پیدا ہوتا جس کشتی کو جو اس میں لگی ہوئی ہوتی ہے ضرر پہنچتا۔



شکل میں۔ پیرے جیوٹ کی صورت بنی ہوئی پچھلیوں کے مال کے ساتھ رستی سے بندھا ہوا ہے
یہ رستی چرخہ پر گزرتی ہے اور دوسرا اس کا کشتی سے بندھا ہوا ہے جب اس رستی کو
کاٹ دیتے ہیں تو پیرے جیوٹ اول بہت تیزی سے نیچے ڈوبتا ہے۔ مگر جتنا وہ پھیلتا
جاتا ہے اتنا ہی وہ سچ سچ اُترتا ہے +

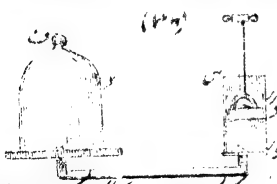
(۱) زمانہ قدیم سے انسان کو پرندوں کی طرح ہوا میں اُڑنے کا خیال رہا ہے۔ اپنے
دو پتوں کو فرشتوں پر یوں کہ بردار بنایا اور انکی عجیب و غریب حکایات و افسانے بنائے
مگر اب حقیقت میں وہ خود ہوا میں اُڑنے لگا ہے اور گاس اس کے فرشتہ و دو پتوں بنا دیا
بیلونوں نے اس کو ہوا باز سے زیادہ اونچا اُڑایا ہے۔ بیلون نشین جیلو پر آسمان
کو دیکھتے ہیں تو کچھ اور ہی سماں دکھائی دیتا ہے اور جب نیچے زمین پر ڈالتے ہیں تو
کچھ اور ہی عالم نظر آتا ہے۔ لندن جب عظیم الشان شہر کو عجیب و غریب ہے تو مجھوتا
پرچہ نقشہ کا دکھائی دیتا ہے۔ عمارت عالی شان ایک بارہ فقط نظر آتا ہے +
اب ہم چند آلات کا بیان لکھتے ہیں جو اپنا عمل ہوا کو داب پر کرتے ہیں +

(۹۳) ایرمپیپ -

اصلی مقصد اس آلہ کا یہ ہے کہ کسی طرف میں سے ہوا کو جہاں تک ممکن ہو کھال لیں

اس ترکیب کے بننا ہے شکل ۳۶ میں ص ۳۷ کو
ف ایک شیشہ کا ظرف ہے جو شکل ۳۷ میں
اس کو انگریزی میں سیور کہتے ہیں کوئی اس کا ترجمہ
قابہ کوئی فانوس کرتا ہے + مگر میں انگریزی لفظ سیور کو کام میں لاؤں گا ایک طباق

پیتل کا یا کسی اور دھات کا نہایت صاف اور صلیب ہے جس کے اوپر شیشہ کا ظرف
لگایا جاتا ہے۔ اکثر اس ظرف کو کٹائے اور طباق پر نشان ایسے بنا دیئے ہیں کہ ان کو
پوسٹنگی خوب ہو جاتی ہے غرض اس کا انتظام خوب کر دینے میں کہ سیور میں ہوا جانے کا



شبہ ہی نہیں رہتا پھر اس طباق کے مرکز میں ایک دروازہ ہوتا ہے اور اس میں ایک خمیدہ نلی
 لگی ہوئی ہوتی ہے اور وہ ایک اسطوانہ سے مربوط ہوتی ہے اور جہاں یہ نلی اسطوانہ سے
 ملتی ہے وہاں ایک والو لگا ہوتا ہے (والو ایسی ایک بندش ہوتی ہے کہ وہ سیال کو ایک
 جانب میں جانے دیتی ہے اور دوسری جانب میں نہیں) وہ اوپر کی طرف کھلتا ہے اور نیچے
 کی طرف کبھی نہیں کھلتا اور اس اسطوانہ میں ایک پٹن (ڈاٹ) جس سے پھنسی ہوئی لگی ہوتی ہے
 جو اسطوانہ میں اوپر چڑھتی ہے اور نیچے اترتی ہے اور اس پٹن میں ایک والو لگا ہوتا ہے جو اوپر
 کی طرف کھلتا ہے اور نیچے نہیں کھلتا۔ اب فرض کرو کہ رسیورٹ ہوا ہے پھر ہوا ہے
 اور پٹن اسطوانہ کی تہ پر لگی ہوئی ہے جب اس پٹن کو اوپر اٹھاتے ہیں تو اس کے ساتھ
 ہی فراغ پیدا ہوتا ہے جو کسی طرح سے باہر کی ہوا سے تو پر ہو نہیں سکتا۔ کیونکہ پٹن
 کا والو اوپر کو کھلتا ہے لیکن یہ اس ہوا سے پر ہو سکتا ہے جو رسیورٹ میں بند ہے والو
 کے جو فراغ میں اوپر کی طرف کھلتا ہے جاسکتا ہے پس جب اسطوانہ میں پٹن اوپر کو اٹھائی
 تو وہ ہوا جو ظرف ق میں تھم، وہ دونوں اور اسطوانہ کو پر کرے گی۔ اب پھر پٹن کو
 نیچے کی طرف دھکیلو تو اول اثر اسکا یہ ہو گا کہ وہ نیچے کے والو کو بند کر دے گی اور اوپر کے
 والو کو کھولے گی جس سے ہوا اسطوانہ میں نکل کر رہے ہو انہیں مل جائیگی۔ پس اس دو
 دفعہ پٹن چلانے کا اول یہ اثر ہو گا کہ ظرف ق کی ہوا دونوں اسطوانہ اور ظرف ق میں
 بھرے گی۔ دوم یہ کہ اسکا وہ حصہ جو اسطوانہ میں پر تھا وہ نکل کر باہر کی ہوا سے مل گیا۔
 فرض کرو کہ رسیورٹ کا ساؤ چار گنا بہ نسبت اسطوانہ کے ساؤ کے ہوا درجہ میں ہو جائے
 کی جرمیت... اس پر عمل ہونا شروع ہوا ہے تو حیلہ دل فٹ پٹن کو لب اسطوانہ تک اٹھا
 تو اس ہوا کے حصے ق میں رہ جائینگے اور حصے اسطوانہ میں آئینگے۔ پھر جب پٹن کو
 اسطوانہ کی تہ پر پہنچائینگے تو اسطوانہ کے اندر کے حصے ہوا کے خارج ہو کر رہ جائے
 میں مل جائینگے اور ق میں حصے رہ جائینگے اب اگر اسی عمل کو متواتر جاری رکھیں تو دوسری

پٹن اٹھانے کے بعد ۴ حصے ہوا ٹوٹ میں باقی رہے گی اور ۲ حصے ہوا اسطوانہ میں
 آجائینگے۔ اور پھر جب پٹن کو نیچے اتارینگے تو صرف ۴ حصے ہوا ف میں باقی رہ جائیگا
 پس ۱۰۰ حصے پٹن کے چلنے میں ف میں ہوا ۱۰۰ کی نسبت رہ گئی پس $۱۰۰ \times \frac{۴}{۸} = ۵۰$ حصے
 ہوا کے باقی رہے اور اسی طرح دوسری دفعہ پٹن کے سرے اٹھانے بٹھانے سے ۵۰ حصے
 یہو نسبت کے موافق گھٹ جائینگے اور $۵۰ \times \frac{۴}{۸} = ۲۵$ حصے ہوا کے باقی رہینگے اس کم
 ہونے کا قانون بہت ظاہر ہے کہ تیسری مرتبہ پٹن کے اٹھانے بٹھانے سے
 $۱۰۰ \times \frac{۴}{۸} \times \frac{۴}{۸} \times \frac{۴}{۸} = ۱۰۰ \times (\frac{۴}{۸})^3$ ہوا کے باقی رہینگے اور اسی طرح دسویں مرتبہ پٹن کے
 اٹھانے بٹھانے سے $۱۰۰ \times (\frac{۴}{۸})^{10}$ ہوا باقی رہینگے اور آگے علیٰ ہذا اقیاس مگر کیجھی نہیں
 ہوگا کہ ہم کسی مکان کو ہوا سے بالکل خالی کر کے اس میں خلا پیدا کر دیں جو دسویں مرتبہ
 باقی رہتی ہے جیسا کہ داب یا صغیف ہو جائیگا کہ جیسا اسطوانہ میں پٹن اٹھے تو
 نیچے کے والے اٹھانے کی قوت اس میں باقی نہ رہے تو خالی ہونا اپنی حد تک کو پہنچ جائیگا

(۱) ایرمیک کے فائدے +

ہم نے بہت سوچ و گچھ بے پہلے بیان کرنے میں غلامی احبار کا کرنا چھکنے کا چھٹنا
 نصف کر دیا ہے میں دینا پیرس کو پ کیسے و گچھ پ تجربے میں جنس معلوم ہوتا ہے کہ اگر
 ہمارے زمین پر کر دیا ہو ایسا نہ ہو تو کیا کیا اسطوارت قدرت اور خدائات

فطرت پیدا ہوئے۔ ان تجربوں نے یہ خوبی ہے کہ ہمیشہ انیس
 کامیابی ہوتی ہے کبھی انیس غلامی نہیں ہوتی وہ نصیبی اور قسطی
 ہوتے ہیں وہ دیکھنے والے انکو آسانی سے دیکھ سکتے ہیں۔
 اب غلامی میں فوارہ چھوٹنے کا تا شاد دیکھو یہ تجربہ ایرمیک
 کیا جاتا ہے ہوا کی کچک کا زور خوب معلوم ہوتا ہے ایک لمبوتر
 قراہ لالو اور اس میں رکے قاعدہ پر سٹوپ کوک لگاؤ

اُسکے اندر نمی اور انتظام ایسا کر دو کہ اُس میں پانی اندر کی طرف کل کر چھوٹے اور اس آبیہ کو ایسا
 کو پیٹ پر چھوٹ کر دے اور اُس کے اندر سے ہوا نکال دے اور سوپ کو کھاتے سے اسے بند کر دو اور
 اس آبیہ کو پانی کے برتن میں رکھ دو پھر سوپ کو کھاتے میں دو تو کدہ ہوا یہ کاداب پانی پر
 میں پانی کو نکال کر نوارہ چھوڑے گا جیسا کہ شکل میں بنا ہوا ہے۔ اگر یہ کدہ ذریعہ سے یہ بھی
 ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ جتنے نوارہ زندہ رہنے کر لئے ہوا کا ہونا اس سبب ضروری ہے کہ اس
 میں ہوتی ہے۔ اگر کسی دوسرے ایک وزن شمع کو رکھ دیں اور ہوا اس میں کھلی جائے تو
 شمع کی نوری ہی ہوتی جاتی ہے جتنی کہ ہوا لطیف ہوتی جائے گی۔ ایسے ہی اگر کسی دوسرے
 خلا پیدا کر کے کسی جانور کو اس میں رکھ دو تو وہ عیشی میں آئے گا۔ اور مر جائیگا خلا میں وہ بیٹے
 اور بزرگ جلد مر جائیں مچھلیاں اور سانپ جھو وغیرہ ان سے زیادہ دیر تک ہوا کے کم ہونے
 سے جیتے ہیں۔ کپڑے کو بڑے کئی دن تک خلا میں زندہ رہتے ہیں +

(ب) خوراک کے سڑنے آبنے آبنے سے بچانے کے لئے فراغ ہوا کا کام میں لانا
 فراغ یعنی خلا اس کام میں خوب آتا ہے کہ اس میں آبنے آبنے سے بچانے کے لئے فراغ ہوا کا کام میں لانا
 کل ہوا میں بجلہ جرم پھیلے ہوئے ہوتے ہیں اور حرارت اور رطوبت کے اثر سے حیوانی اور نباتاتی
 مادوں میں سڑندہ آبناد آبناد ہی پیدا کرتے ہیں۔ ایسا اگر بند برتنوں میں ہو گا تو خالی
 کر لیں تو اس میں حیوانی اور نباتاتی اشیاء برسوں نازدہ رہ سکتے ہیں مثلاً آب برت صاحب کے
 خلا میں خوراک کو رکھ کر اس کے رتو تازہ رکھ کر کی ترکیب ایجاد کی تھی کہ مین کے برتنوں میں
 اس طرح سے بند کئے جاتے تھے کہ ان میں ہوا کہیں نہ جاسکتی تھی خوراک کو رکھتے اور ان کو کچھ
 کے لئے رکھتے ہوئے پانی میں گرم کرتے کہ اس میں جو قدرے قلیل اُسکے اندر باقی رہ گئی ہے
 وہ اس خوراک میں منجذب ہو جاتی۔ اور فقط نانی رتوں آزادانہ حالت میں ہو جاتی
 اس سے صرف یہی نہیں ہوتا بلکہ وجہ حرارت کی افزائش ہو گا تو باطن ان جرموں کے پاک
 صاف کر دیتی جو سب زیادہ سڑنے اور آبنے کے شیبے ہیں پس اس طرح سے خوراک برسوں

امانت دہری سٹی اور اسکا کچھ نہیں بگڑتا۔ انگلستان میں سن پیرٹ صاحب کی ترکیب
میں ق اصلاح اور ترمیم کی گئی کہ جس برتن میں خوراک بند کیجاتی بجائے اس کے خوراک کو
آلاتے برتن کے ڈکنے میں ایک چھوٹا سا سوراخ کر دیتے جس سے ہوا اور بخارات جو ابلنے
پیدا ہوتے وہ نکلنے رہتے جب معلوم ہو جاتا کہ ہوا اور سارے بخارات نکل گئے تو اس
پر ذرا سا سیدھ لگھلا کر رکھ دیتے جس سوراخ بالکل بند ہو جاتا۔ پھر اس میں خوراک اور نباتات
سلامت رہتو۔ اسی ترکیب کا استعمال زیادہ تر ہوتا ہے جہازوں پر ملاح اپنی خوراک کو
اسی طرح سلامت رکھتے ہیں اور آسٹریلیا کا گوشت جو اور ملکوں میں بہت کھایا جاتا ہی
وہ اسی ترکیب شرے اپنے سے بچایا جاتا ہے +

(رس) ایروپے تو ہوا خالی اور لطیف کیجاتی ہوا کے برعکس ایک آلہ ہوتا ہے جسکو کنڈسٹر
میں اور اسکا ترجمہ باد افشا کرتے ہیں اس سے ہوا کشیف کیجاتی ہے اور اس کے ذریعہ ایک
مکان میں باخرف میں جتنی چاہیں ہوا بھر سکے ہیں یہ آلہ ہمارے کاموں میں زیادہ کام آتا
ہے اسنے اُس کا ایک مختصر بیان کرتے ہیں فہرہ کی شکل میں فرض کر لو کہ والو
اوپر کی طرف کھلتی ہوئی وہ اب نیچے کی طرف کھلتی لگیں اور پٹن بھی اب اپنے بلند مقام پر
قائم ہے تو جب اس کو نیچے اتارینگے تو واد کی درمیانی ہوا کا داب والو کو پہر اٹھا کر کھول
دیگا اور یہ داب ہوائیہ سے یہ داب یلہ ہوا سے وہ والو کو بند کر دیگا جس جب پٹن تہ
پر پہونچگی تو جو ہوا اسطوانہ میں تھی وہ سورا اور اسکی پیوستہ فی میں پھیلو گی اور جب پٹن
کو اوپر اٹھاو گے تو والو اس ہوا کی داب جو اسکے نیچے ہو بند ہو جائیگا اور والو
داب ہوائیہ سے کھل جائیگا اور جب اب اپنے بلند ترین مقام پر پہونچگی تو ہوا سے پھر
اسطوانہ پر ہو جائیگا اگر یہی عمل مکرر کیا جا تو ہر ایک فیض پٹن کے اتار چڑھاو اپنے زور
سے سورا اور اسکی فی پیوستہ میں اس ہوا کو داخل کر لے ہیں جو داب معمولی کے اندر سطو
میں سمائی ہوئی ہے فرض کر دو کہ اسطوانہ کے حجم سے سورا اور اسکی فی پیوستہ کا حجم نو گنا ہو

تو ہر دفعہ ڈاٹ کے اترنے سے وہی راہ سے اس صلی ہوا کا پھٹنا اخل ہو گا جو سیو راہ
اور نئی پیچہ ستہ میں بھرا ہوا ہے پس پانچ دفعہ پیٹن کے اتار چڑھاؤ کے بعد نئی اور سیو میں
انکی اخلی ہوا کے ساتھ چھ حصے اسکے اور زیادہ ہو جائینگے اور نو دفعہ پیٹن کے اٹھاؤ بٹھاؤ
کے بعد اس میں ہوا اور چند ہو جائیگی +

۹۲) ہوا کی بدوق بھی ایک ہتیار ہے جو ہوائے کاموں میں کم کام میں آتا ہے ہوا کی تکثیف
اس بدوق کا چلنا اور کام کرنا موقوف ہے۔ ایک مضبوط ساخانہ لیتے ہیں اور اس میں ہوا کو اتنا
بھرتے ہیں کہ کل اسکی چھٹک زور بہت زیادہ ہو جا پھر اس خانہ کو اس نال سے پتھر کرتے ہیں
تیسرے لی ہوتی ہے پھر ایک الونگاتے ہیں جبکے اٹھانے سے ہوا زور کرتی ہوئی نکلتی ہے
اور نال میں گولی کو زور رفتار کی کے ساتھ نکالتی ہے مگر اس الونگ کو پھر بند کر دیں اور نال میں
گولی بہرتے ہیں اور پھر الونگ کو کھولتے ہیں تو یہ گولی چھوٹ جاتی ہے اور اس سے متعدد گولیاں
اس طرح پھوٹ سکتی ہیں مگر ہر دفعہ گولی کی رفتار کم ہونی چاہیگی +

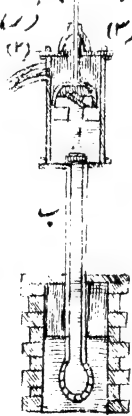
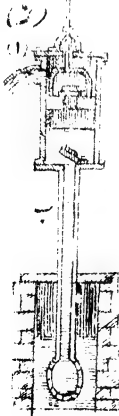
(۹۳) پانی اور پھر اٹھانے کا مکیب +

پہلے جبکہ ترتیب آب کش یا مخراج الما کیا جاتا ہے ان ٹکڑوں کو کہتے ہیں کہ جنس مالتا ایک
استوار سے دوسرا استوار پہرے پا کر لے جاتے ہیں۔ زمانہ قدیم میں یہ آلہ ایجاد ہوا تھا کہ
ہیں کہ اسکندریہ کا ایک مشہور صناعی سی بس تھا۔ اس مسئلہ پر برس پیشتر حضرت عیسیٰ
کے یہ آلہ ایجاد کیا تھا گو اس میں بہت سی ترمیمیں و اصلاحیں ہوئیں اور اس کی ساخت
و وضع میں طرح طرح کے ایجاد و اختراع ہوئے مگر یہ سب ان تین قسموں میں منقسم ہوتے ہیں
اول کشن بالٹنگ پمپ جبکہ ترجمہ تنفس کا آب کش یا آب افرا ز آب کش ہوتا ہے۔
دوم فورسنگ پمپ جبکہ ترجمہ زور آور آب کش ہوتا ہے۔ سوم سلشن فورسنگ پمپ کا
ترجمہ زور آور آب افرا ز آب کش ترجمہ ہوتا ہے +

۳ شکل میں کشن بالٹنگ پمپ کی شکل بنی ہوئی ہے اس میں پانی ہلے ہوئے لوہے کا ایک

(اسطوانہ) ہوتا ہے جو کو بائیل کہتے ہیں جسکے تانے میں ایک پائپ (سے) چھوٹے قطر کی لگی ہوئی ہوتی ہے اور وہ کنوے میں چھہ ڈوبی ہوئی ہوتی ہے اور اس پائپ کے سر پر ایک دو لگی ہوئی ہونکل میں اسکی صورت ایسی بنی ہوئی ہے کہ وہ کشادہ معلوم ہوتی ہے۔ وہ آسانی سے اوپر نیچے حرکت کرتی ہے اور جب ہکلی ہوئی ہوتی ہے تو اسطوانہ میں اور پپ میں آمد و رفت کی راہ بناتی ہے اور جب ہ بند ہوتی ہے تو اس راہ کو بند کر دیتی ہے۔ اب باریل میں جو پٹن لگا ہوا ہے وہ وکیٹ ہات کو یا وہ کا

فرض ہے کہ پپر پٹن یا پپر کے کا غلاف پڑا ہو اسے پٹن میں لایا بہت چھوٹا مسراج ہے اور وہ ایک وڈ سے بند ہے۔ یہ والو ایسی ہی ہے جیسے کہ باریل میں والو ہے اور اوپر کی طرف کھلتی ہے۔ ایک سیرم جسکو دستہ کہتے ہیں یہ پٹن چلائی جاتی ہے یہ سیرم پٹن کی سلاح سے پیوستہ ہوا ہے اور چونکہ یہ ضروری ہے کہ پٹن ایک خط تقسیم میں حرکت کرے اسلئے ایک بڑا لگا کے اسکے اندر سوراخ کرتے ہیں اسکے اندر پٹن کی سلاح حرکت کرتی ہے اور اس میں نیچے کی شکلوں دیکھنے سے تم کو معلوم ہو جائیگا کہ کیونکر بانی اور پرچہ تہا ہے انہیں پٹن اور والو کے مختلف مقام بنائے گئے ہیں۔



جب پپ نہیں چلتا ہے تو باریل اور پائپ دونوں میں ہوا بھری ہوتی ہے جو معمولی داب ہوا میں نیچے ہوتی ہے اور اسکی موازنہ میری دلت ہے

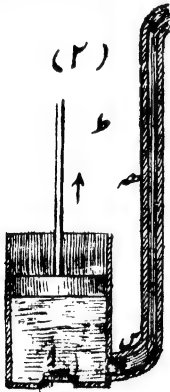
کرتا ہے جو کنوئے میں پانی کی سطح کے اوپر پانی سے معلوم ہوا کہ پانی کا استواء اندرونی
اور بیرونی دونوں برابر ہیں جب شکل اول میں پٹن اٹھتی ہے تو اس سبب کہ والو اپنے وزن سے
نیچے دیتی ہے اور نیز داب ہوائیہ دباتا ہے تو وہ بند ہو جاتی ہے اور پٹن کے نیچے ایک فراغ
پیدا ہوتا ہے مگر پائپ بت میں جو ہوا بھری ہوتی ہے وہ اپنے زور لچک سے والو کو کھینچتی ہے
اور باریل میں داخل ہوتی ہے تو پائپ بت میں ہوا اپنے زور لچک کو اتنا کھینچتی ہے جتنا کہ
وہ فراغ حاصل کرتی ہے تو پھر اس کا داب برابر اس بیرونی داب ہوائیہ کے نہیں رہتا جو کنوئے
کے پانی پر ہے اسلئے پائپ میں پانی جڑھتا ہے جیسا کہ شکل میں بنا ہوا ہے اب پٹن نیچے اترتی
(شکل دوم) تو والو بند ہوتی ہے اور باریل میں جو ہوا بھری ہوئی ہے وہ زیادہ دیتی جاتی
ہے اور پھر اسکی نوبت یہاں تک پہنچتی ہے کہ اسکا زور لچک داب ہوائیہ پر غالب آتا ہے تو والو
آ اور پراٹھتی ہے اور ہوا اس نکل کر باریل کے سر پر پہنچتی ہے اور پھر یہاں سے نکل کر کرہ
ہوا میں لمبائی ہے جب پھر پٹن اٹھاتے ہیں تو وہ امر ظہور میں آتا ہے جو پہلے آیا تھا یعنی
والو آ نیچے گرتی ہے اور والو کھلتی ہے اور پائپ میں پانی جڑھتا ہے اور آخر کار وہ والو
گنڈ جاتا ہے اور باریل کو پورا پھر دیتا ہے اسوقت سے جب پھر پٹن نیچے اترتی ہے اور والو
بند ہوتی ہے اور پانی پر جو داب ہوتا ہے تو والو کو اوپر اٹھاتا ہے پانی پٹن کے اوپر گنڈرتا ہے
شکل سوم دیکھو جب یہ اثر ایک دفعہ پیدا ہو جاتا ہے تو جب پٹن اوپر اٹھتی ہے والو میں بند
ہوتی ہے اسدہ پانی جو پٹن کے ساتھ اوپر جڑھتا ہے ایک ٹونٹی سے جو باریل کے پہلو میں
بنائی جاتی ہے باہر نکلنے لگتا ہے۔

چونکہ پائپ میں پانی کا اٹھانا داب ہوائیہ کا کام ہے تو والو کی بلندی استواء آب سے
طرف میں ایک خاص حد تجاوز نہیں کر سکتی۔ ہم نے لکھا ہے ستون آبی جب کار رفاع ۴۴ فٹ
داب ہوائیہ کی موازنت کرتا ہے اس سے معلوم ہوا کہ اگر پائپ کا طول زیادہ ۴۴ فٹ سے ہو
داب ہوائیہ سے پانی ۴۴ فٹ کی بلندی پر سطح آب سے زیادہ اونچا نہیں ہوگا۔ یہ حد تو پانی کے

اوپر چڑھنے کی نظری ہے۔ لیکن عملی باب کو کا طول ۲۰ فیٹ سے ۴۰ فیٹ تک زیادہ نہیں ہوتا
وجہ اسکی یہ ہے کہ گوداب ہوائیہ اس کے زیادہ بلند ستون آبی کو سہارا سکتا ہے مگر باریل میں
فراغ کامل نہیں پیدا ہوتا۔ لیکن تیر ہٹھیک نہیں سمجھتی۔ مگر جب لیٹن پر سے پانی گزر جاتا
ہے تو پھر اسکا اٹھانا فقط لیٹن ہی کے زور کا کام رہ جاتا ہے اور وہ اتنا ہی بلند اٹھ سکتا
ہے جتنا کہ لیٹن پر کام کرتا ہے +

(۱) فورسنگ پمپ (زور آور پمپ)

اس پمپ میں اب ہوائیہ سے پانی اوپر نہیں چڑھتا بلکہ لیٹن کی داب کے جودہ اپنے
اُترنے کے اندر پانی بر کرتی ہے۔ اس مطلب کے لئے لیٹن کو تھوس بناتے ہیں یعنی سیم



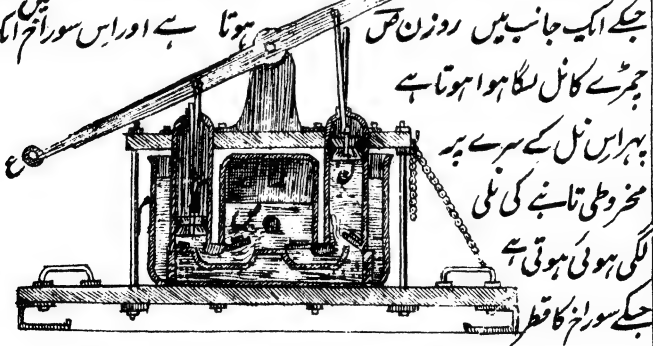
والو نہیں لگاتے اور
نہ پائپ پانی چڑھانے کے
لئے لگاتے ہیں بلکہ باریل
کو اس طبع میں ڈبو دیتے
ہیں جس کو اٹھانا چاہتے
ہیں شکو نکودیکھو۔
باریل میں دو والو ہیں

ایک تو میں جواد پر کھلتی ہے اور دوسری اس جواس لمبی نی کے سوراخ پر لگائی گئی
ہے جو پمپ میں لگی ہوئی ہے اول شکل میں جب لیٹن اوپر اٹھتی ہے تو اس کے نیچے
ایک فراغ پیدا ہوتا ہے اور داب ہوائیہ اس پر عمل کرتا ہے اور اسکو بند کر دیتا ہے اور
وہ پانی جس میں پمپ ہے رہا ہوا ہے اپنی زور سے اور داب ہوائیہ سے جو اُسپر ہے والو کو
اوپر اٹھاتا ہے۔ پھر شکل دوم جب لیٹن اترتی ہے تو والو کی حرکت برعکس ہو جاتی ہے
والو اپنے وزن سے اور اس اب سے جو اُسپر ہے بند ہو جاتی ہے اور والو اس کھلتی ہے

اور باریل میں جو پانی ہے اس کو نئی تھ میں چڑھاتی ہے اور اس چڑھنے کی بلندی سڑک
کی داب پر موقوف ہے جو وہ پانی پر عمل میں لاتی ہے۔ اگر یہ داب پشٹن کا ایک تاج اٹیہ
کی برابر ہو تو پانی پائپ تھ میں ۴۴ فٹ بلند ہو گا اور اگر دو تاج اٹیہ کی برابر ہو تو وہ ۸۸ فٹ
اس واسطے ان پمپوں میں پانی چڑھنے کی بلندی ایسی محدود نہیں ہے جیسے کہ سکشن پمپ میں تھی کہ
جو کچھ اوپر بیان ہوا اس میں تم یہ بھی دیکھ لو کہ پائپ تھ میں پانی جب پھٹتا ہے
کہ پشٹن نیچے اترتی ہے اسلئے پائپ کے سرے سے پانی بہنے میں ایک قفہ واقع ہوتا ہے
اسلئے باقاعدہ پانی بہنے کو لے دو پمپوں کا انتظام کیا جاتا ہے یہ دو پمپ ایک ہی پائپ
پانی چڑھانے کے لئے زمرہ اسطر کرتے ہیں کہ جب ایک پشٹن اوپر چڑھتی ہے تو دوسری

نیچے اترتی ہے (ب) فائر انجن (آگ بجھانے کی کلیں)

اس کل کے زور سے پانی کو ایک بلندی پر چڑھانے میں جہاں اسکی متواتر دیا
خلقی رہتی ہے شکل دیکھو۔ وہ ایسے پمپ کی ایک تراش کو تعبیر کرتی ہے۔ دو برنجی باریل ہر
دو سلاخیں پشٹنوں میں اور ان کو چلاتی ہیں وہ دستہ آق سے چولوں ذریعہ سے جڑی
ہوئی ہیں۔ ایک حوض میں آن دہات کا بنا ہوا ہوتا ہے جو پانی آتا رہتا ہے
پمپ لگے ہوئے ہیں۔ ان دو پمپوں کے درمیان میں کمرہ ہوائی رہتا ہے
جسکے ایک جانب میں روزن جس ہوتا ہے اور اس سوراخ میں ایک لمبا
چمڑے کا نل لگا ہوا ہوتا ہے

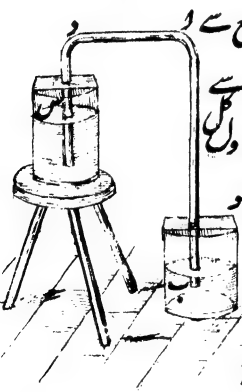


بہر اس نل کے سرے پر
مخروطی تانبے کی نلی
لگی ہوئی ہوتی ہے
جسکے سوراخ کا قطر

فرب تین پانچوں ایک لچ کے ہوتا ہے اس کمرہ ہوائی کا کام نیچے بیان ہوتا ہے
گو باری باری سے پشٹن کام کرتے ہیں۔ مگر ضرور ہے کہ جب یہ اپنے چلنے میں
سر پر موں یا نہ ہوں تو پانی کی دہار میں کچھ وقفہ ہو پھوٹے زور سے پانی بجائے
اسکے کہ اس پائپ میں سچا جو بلند ی پر اسکو چڑھاتی ہے وہ کمرہ ہوائی میں جاتا ہے
جیسا کہ شکل میں ظاہر معلوم ہوتا ہے اور پانی کی دہار کی فراحت کے سبب پانی حوض میں داخل ہونے کی نسبت
جاری تلوں پر اسکو استواء میں اوجھا ہوتا ہے جب تک اس کا حجم گھٹتا ہے تو اس کا دابہ ہوتا ہے ایسا کہ یہ ہوتی ہے
جب پشٹن ٹھہرتی پانی پر اپنی مدافعت کا زور دیا کرتی ہے کہ دہار پانی کی برابر جاری رہتی
اگر فار انجن اچھا ہو تو آٹھ آدمی پانی کو ۱۰۰ فیٹ اونچا اٹھا سکتی ہے +

(۹۵) سائی فن

سائی فن ایک خمیدہ نلی ہوتی ہے جس کے دو نوٹھ کھلے ہوتے ہیں اور اس کی ساقیں
غیر مساوی ہوتی ہیں اس کا کام یہ ہے کہ ایک مخزن مائع سے
دوسری مخزن مائع میں جب کا استواء پہلے مخزن سے
بیچا ہے مائع کو منتقل کر دے۔ اس مطلب کے لئے اول
نلی مائع سے پر کر دیتے ہیں اور اسکی جھوٹی ساق کو
استواء بلند کے مخزن یا طرف میں
ڈالنے ہیں جس مائع کو لیجا نا چاہتے ہیں
اور دوسری ساق کو اس مخزن یا طرف میں ڈالتے



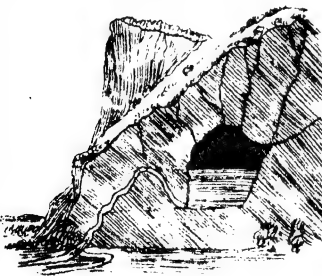
میں جس مائع کو لیجا نا چاہتے ہیں۔ پس اب تم دیکھو کہ اس طرح سے جب تک کہ دونوں
طرفوں مائع کا استواء برابر رہے ایک طرف دوسرے طرف میں بال استقلال مائع کی
دہار جاری رہے گی۔ اسکی توجیہ یہ ہے کہ نلی میں مائع پر بمقام س داب برابر ہے کہ
ہوا کے داب مافی مائع کے ستون دس کے وزن کے اس اب کا اقتضاء یہ ہوگا کہ مائع کو

جہت سے دب جس کت دے اور اسکے برخلاف دب پر داب برابر ہے کہ ہوا سیہ کی ذرا
 منفی مائع کے ستون دب کے وزن اس داب کا اقتضا یہ ہوگا کہ مائع کو سائی فن میں
 جہت دب دس میں حرکت دے۔ لیکن اس سبب کہ دب بڑا اس دے سے تو دوسرا
 ستون دب کو وزن کے مقابلہ کرنے سے بہت گھٹ جاتا ہے بر نسبت اول داب کو
 جسکا مقابلہ ستون دب کرتا ہے۔ اس واسطے اول داب یعنی وہ داب جو مائع کو جہت سے دب
 میں حرکت دینی چاہتا ہے بہت زیادہ دوسری داب ہے جو مقابل جہت میں مائع کو
 متحرک کرنا چاہتا ہے پس اسے جہت سے دب میں مائع جاری ہوگا جب تک کہ دوسری
 طرف میں اتنا پہلے طرف کی برابر ہو جائیگا +

یہ ترتیب کچھ عمل نہیں کی گئی اگر ستون دب مائع کا دائیہ اب نسبت کرہ ہوا سیہ کے
 داب کے ہو۔ اگر مائع پانی ہو تو اس دچا ہے کہ ۳ فیٹ سو کم بلند ہوا اور اگر مائع پارہ ہو تو
 وہ ۳۰ انچ سے کم بلند ہو۔

(۱) چمنے جو بھی جاری کبھی بند رہتے ہیں +

اور
 نیچر میں ہم یہ بتا سکتے ہیں کہ بعض چمنے ایسے ہوتے ہیں کہ وہ خود بخود کبھی جاری
 پھر اپنے آپ تھوڑے یا بہت دنوں کے لئے بند ہو جاتے ہیں۔ دونوں حالتیں سائی فن



کے عمل پر موقوف ہیں یہ بات شکل کے
 دیکھنے سے سمجھ میں جائیگی وہ مجری جس
 پانی بہتا ہے شکل میں بائیں طرف بنا ہوا
 ہے۔ اسکو ختمہ کہتے ہیں۔ پس مخزن آبی
 کی شکل ایسی بنائی گئی ہے کہ وہ پانی سے

ابھی لبالب بھرے۔ جب اس میں پانی اسکی تنیدگی کی غایت ارتقاع پر چڑھتا ہے اسائی فن
 کا عمل شروع ہوتا ہے۔ اگر سو توں پانی اس مخزن آبی میں اس مقدار سے کم آتا ہے جو اس

جاری رہنے کے لئے دیکار سے تو مخزن آبی اور مخزنی آبی وہ توبہ تدبیر خالی ہو جاتے ہیں اور بانی کا جاری ہونا موقوف ہو جاتا ہے مخزن آبی۔ و توں سے پہر پر پڑتا ہے لیکن بانی اسے جب تک نہیں جاری ہوگا کہ وہ اس ارتفاع تک نہیں چڑھے گا کہ جس کو نقطہ دار خط بتلاتا ہے اس ارتفاع پر جب بانی چڑھے گا تو سانی فن کا عمل ہوگا کھلونوں میں سانی فن لگا کے بڑے تاشے دکھاتے ہیں۔ پوہوں پر سانی فن سے بانی بلاتے ہیں۔

(ب) حکیم ارشد مسیح کا بیچ۔

یہ اکہ حکیم ارشد مسیح نے اٹھ سو سال پہلے مسیح میں آکر دیا و نیل کی طیفانی سے جو شہیوں میں بانی کھڑا ہو جاتا تھا اس کو وہاں کا باشندہ اس آگ سے بانی کا بیچ دیا دیں اور بانی کھڑے ہونے سے اور اس شہر سے جو ضرور لگو ہو پختے تھے اسے محفوظ رہیں یہ اکہ تھوڑی سی باندی پر بند رہ میں فیٹ پر بہت بانی چڑھانے کو نہایت بکار آمد اور سود ہے۔ اگر بانی میں بیت اور کنگر بھی مخلوط ہوں تو وہ بھی بانی کے ساتھ رہیں۔

میں اہل ایچ کرتے ہیں کہ اس آگ میں ان اوصاف کے ہونے کے بعد حکیم ارشد مسیح کا نام بری تعظیم و تکریم سے ملاح لیتے تھے

ملک ہولند میں اب بھی اسی بہت کام میں لاتے ہیں درجہ چکیوں کے جلاتے ہیں۔ اہل فرانس بھی بعض وقت کام میں لاتے ہیں و روحانی کلوں سے اسے جلاتے ہیں۔ انکی صورت کو شکل میں دیکھو کہ وہ ایک نلی ہوتی ہے جس کے دونوں سر کھلے ہوتے ہیں اور ان کے بیچان کی طرح وہ ایک اسطوانہ مائل پر لیٹی ہوتی ہے اور اس کا نیچے کا حصہ بانی میں ڈوبا ہوتا ہے جب اسطوانہ کو گڑا دیتی ہو تو ہر گوش میں نلی کے نیچے کے حصہ بانی چڑھتا ہے اسطوانہ کی گردش کے ساتھ اوپر کے حصہ میں بہ تدبیر بانی چڑھ جاتا ہے گویا کہ ایک سطح مائل پر چڑھایا جاتا ہے۔ اکثر اسطوانہ مخور پر اس

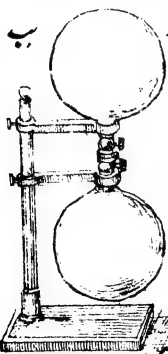
ملی کے تین بچہ۔ ہکے رائیڈ لگائے جاتے ہیں اس سٹوانڈ کا میلان افق کے ساتھ ۲۰ سے ۳۰ کے درمیان ہونا چاہیے۔
اگر اسکو عمود وار کھڑا کر دے تو کچھ فائدہ نہیں ہوگا۔

(۹۶) گاسوں کے اختلاط کا قانون +

ہم نے اوپر بیان کیا ہے کہ مایعات جب ایک دوسرے پر عمل کیمیائی نہیں کرتے تو آپس میں ایک دوسرے جدا ہونا چاہتے ہیں درودہ اپنی کثافت کی ترتیب کے موافق اور نیچے ہو جاتا ہے یعنی لطیف اور ہلکا کثیف نیچے جیسے کہ تم نیل و ربانی میں دیکھتے ہو مگر گاسوں میں یہ صورت نہیں ہر جبے آپس میں ملتی ہیں تو ایک دوسرے کے اندر جھیلیں ہیں اور انکا اختلاط ان قوانین کے موافق ہوتا ہے۔

قانون اول گاسوں کی کثافتیں خواہ کچھ ہی ہوں جس برتن میں وہ ہوتی ہیں اسکے تمام حصوں میں وہ برابر نسبت آپس میں مخلوط ہوتی ہیں۔

قانون دوم اس کب گاس کا زور پگھلا ساوی ہوتا ہے اسکے اجزاء مقوم کے بجائے کے مجموعہ کے اول قانون کو مشورہ تھوڑے نے اس آدے ثابت کیا کہ سبکی صورت شکل میں بنی ہوئی ہوں اس میں ویشیے کجوف کرے ہن جنیں سٹوپ کوک لگے ہوئے ہیں درودہ آپس میں بچوں سے وصل ہو سکتے ہیں اور برکے کرہ میں ہائیڈروجن جب بھری گئی اور نیچے کو کرہ میں کاربوناٹ آئسڈ جو ہائیڈروجن سے ہر گنی کثیف ہوا ان دونوں کو آپس میں جوڑ کر



ب

پیرس کے صدخانہ کے نیچے کے مکانوں میں کھد دیا اور سٹوپ کوک کو کھول دیا ہائیڈروجن سے بہا ہوا کرہ اوپر تھا تو

تھوڑے وقت گزرنے پر معلوم ہوا کہ داب میں کچھ فرق نہیں آیا اور دونوں گاسیں اس میں برخلاف اپنی کثافتوں کے یکساں ملو کر رہیں مخلوط ہو گئیں اس طرح کے تجربے اور گاسوں کے

کے لئے تو بھی یہی نتیجہ حاصل ہوا اور یہ تحقیق ہوا کہ جتنا گاسوں کی کثافتوں میں فرق

زیادہ تہا تا ہی زیادہ جلد راکھ دوسرے کے اندر پھیل گئیں۔ اس قانون کے موافق ہوا جو
نائی ڈروجن اور آکسیجن گیسوں کی آمیزش بنی ہو گو وہ مختلف کثافتیں رکھتی ہیں مگر کرہ ہوا
کے سب حصوں میں نئی ترکیب ایک ہی ہونی چاہئے سو یہی مشاہدہ ہوتا ہے۔

خاص مقامات میں گیس جمع ہوتی ہیں جیسے کہ گھڑے غاروں میں کاربونک ایسڈ تو
ایسی صورتوں میں بعض بابا لیں ہوتے ہیں کہ گیس پھیلنے سے پہلے پیدا زیادہ ہوتی
ہیں۔ مخلوطات گاسیث مشغول گاس بول کہ قانون کے تابع ہیں جیسا کہ ہوا کے لئے جو
نائی ڈروجن اور آکسیجن مرکب پہلے ثابت کیا ہے۔

گر ہم صاحبے گاس کے پھیلنے کا تجربہ اسطرح کیا کہ ایک نئی جلی صورت شکل ۹۸ میں
بنی ہے کسی گاس مثلاً ہائی ڈروجن سے بھری اور اسکے نیچے کے سرے کو کسی مایہ میں
ڈبو یا اور اس کے اوپر کے سرے پر ایک حباب یا لنگا یا کہ جسے سامات میں سے (۳۹)
گاس باہر نکل سکے۔ ان حالات کو اندر کریم صاحب کو تحقیق ہوا کہ وقت
گذرنے کے بعد نئی میں مایہ اور چڑھا جسے ثابت ہوا کہ گاس کا حجم کچھ کم ہوا
اور یہ بھی اسکو معلوم ہوا کہ گاس کی صفت بھی بدل گئی کہ جب حباب کے سامت
میں ہائی ڈروجن نکل کر بھاگی تو ہوا اسکے اندر داخل ہوئی۔ اگر یہی عمل
کافی وقت تک کیا جائے تو ہائی ڈروجن بالکل باہر نکل جائے گی



اور نئی کرہ ہوائیہ کی ہوا سے پر ہو جائیگی۔ مگر ہوا کا حجم ہائی ڈروجن کے اصلی حجم سے کم
ہو گا۔ علی العموم اگر یہ سچ کر نئی کے اندر دنی گاس بیرونی گاس کے حجم بہ حجم ہلکی ہو۔
تو گاس کا ایک بڑا حصہ اندر سے باہر نکل جائیگا اور اسکی جگہ چھوٹا حصہ اندر آئے گا پس اسے حجم اندر
گھٹے گا لیکن اگر نئی کے اندر گاس کا نقل نوعی بیرونی گاس سے زیادہ ہو گا تو جو اوپر ہوا
اس سے بالکل برعکس نتیجہ ہو گا۔

(۹۷) اجسام جامد اور مایہ میں گیسوں کا منتخذا ہونا۔

اجسام جہاں کہ انوریت ہو ختم کی مایعات میں یہ خاصیت ہوتی ہے کہ وہ گاسوں کو اپنے اندر جذب کر لیتے ہیں مختلف قسم کی گاسوں کی مقدار کثیر کو چار کولہ اندر جذب کر لیتا ہے۔ داب اور درجہ حرارت کے ایک ہی حالتوں کے اندر مختلف گاسوں کی ایک ہی مقدار کو ایک مایع نہیں جذب کرتا معمولی داب اور درجہ حرارت میں پانی نائی ٹروجن کو اپنے حجم کے $\frac{1}{7}$ حصہ کی برابر اور کوجن کو اپنے حجم کے $\frac{1}{11}$ کی برابر اور کاربونک ایسڈ کو اپنے حجم کی برابر اور امیونیا گاس کو اپنے حجم کے $\frac{1}{3}$ حصے برابر جذب کرتا ہے عام قوانین گاسوں کے جذب کرنے کے یہ ہیں۔

اول جب ایک ہی گاس ہو اور ایک ہی مایع ہو اور ایک ہی درجہ حرارت ہو تو جو گاس جذب ہوگی اس کا وزن متناسب ہے ہوگا اور اس مصنوع کو یوں بھی بیان کر سکتے ہیں کہ تمام دابوں میں جو حجم گھٹنا ملتا ہے ایک ہی ہوتا ہے یعنی جو گاس جذب ہوتی ہو اس کی کثافت ایک متقل اتقل اس گاس بیرونی سے رکھتی ہے جو جذب نہیں ہوئی۔ پہلے اس بیان کے مطابق جب اب گھٹنا ہے تو جذب ہونے والی گاس کی مقدار گھٹتی ہے۔ اگر ایک گاس کا گھونوا ایرمپ میں رکھا جا اور ایک فراغ پیدا کیا جائے تو گاس اپنے زور الساع کی تابع ہوتی ہے اور ابلتی ہوئی اور جوش کھاتی ہوئی باہر جاتی ہے۔ یہ قانون ہوائی پانی کے بنانے کے اندر مستقل ہوتا ہے۔ پچوسک زور سے پانی میں کاربونک ایسڈ گھلایا جاتا ہے۔ اور پھر یہ گھولوا بوتلوں میں کاک لگا کے بڑی احتیاط رکھا جاتا ہے۔ سوڈا واٹر۔ بیر۔ شیمپین اور تمام ابلنے والے مایعات میں کاربونک ایسڈ گھلایا جاتا ہے جو بوتل میں جب اس کے کاک کو ہٹاتے ہیں بڑی زور سے نکلتا ہے اپنے ساتھ کچھ مایع کو لے جاتا ہے اور جوا آواز سنیں نکلتی ہے اسکو تم جانتے ہی ہو +

قانون دوم جب جہ حرارت کمتر ہو تو گاس کی مقدار جذب ہوتی ہے ورنہ زیادہ ہوتی ہے

یعنی جب گاس کا زور بچک کم ہوتا ہے وہ زیاورہیز ہوتی ہو۔
 سووم گاس کی مقدار جو کسی مائع میں گھلتی ہوتی ہو اسکو کچھ تعلق اُن گاسوں کی شدت
 اور مقدار سے نہیں ہوتا جو وہ اپنے گھونوے میں بالفعل رکھتا ہے۔
 مثلاً اگر پانی کا حجم معلوم بالفعل کسجین سے سیر کیا جاسکو وہ اپنے حجم کے تقریباً ۱/۱۰ حصے
 کی برابر اپنے اندر گھلاتا مانتا ہے تو وہ اس حالت میں بھی کاربوند اسکو اپنے حجم کے
 گھلاتے ملائے گا اگر وہ اس گاس کے کرہ میں کھاتا جا۔

باب سوم۔ انرجی یعنی توانائی

سبق ۳۱ الف

انرجی یعنی توانائی کی تعریف

(۹۸) اس پچھلے ہی زمانہ میں قوانین حرکت ابھی طے کیے گئے ہیں اس میں شک نہیں کہ
 نیوٹن صاحب کے زمانہ سے یہ بات معلوم تھی کہ صافست و مقاومت یعنی عمل و رد عمل یہی اصل
 ہوتے ہیں اور اگر ہم صدمہ کہ معنی یہ قرار دیں وہ جو صدمت اور زخم کا حاصل ضرب ہوتا ہے تو
 ایک جہت میں جب صدمہ پیدا کیا جائیگا تب اسکے مقابل جہت میں اسی صدمہ کی برابر
 صدمہ پیدا ہوگا۔ پس ایک جہت کے صدمہ کو مصداقاً عمل اور دوسرے مقابل کی جہت کے صدمہ
 مقاومت یا رد عمل کہتے ہیں اور جب یہ صدمہ ایک جہت میں فنا کیا جاتا ہے تو اسی کلی
 مقدار میں دوسری جہت میں ق صدمہ فنا ہوتا ہے۔ جب توپ میں گولہ چھوڑا جاتا ہے تو گولہ
 کے آگے جانے کی مقاومت توپ کا پیچھے ہٹنا کرتا ہے۔ غرض یہ اصول جہاں بظاہر نظر نہ آتا
 وہاں بھی اسکا موجود و پتہ ہونا علی العموم مانا جاتا ہے +

دوسو برس کے یہ بات سچ مانی جاتی ہے کہ اگر ایک پہاڑی ۴۴ فیٹ بلند ہو اور اس پہاڑی کا

ایک چٹان اس کے علاوہ ہو کر نیچے گری تو وہ ۹۰ فٹ فی سکند کی رفتار سے زمین پر پہنچے گا۔
 زمین اس کے ملنے کے لئے ڈوب کر رہے گی تو اس کی رفتار یہ نہ ہوگی بلکہ اس کا صدر مدور ہی ہوگا
 جو چٹان کا صدر مدور تھا چونکہ زمین کی جبریت بہ نسبت چٹان کی جبریت کے بہت زیادہ
 ہے تو زمین کی رفتار نہایت ہی کم چٹان کی رفتار سے ہونی چاہئے تاکہ صدر مدور نہ ہوگا
 یعنی مائل ضرب جبریت اور رفتار کا ایک ہی ہو حقیقت میں اس صورت میں زمین کی
 رفتار اس قدر کم ہے کہ وہ قابل لحاظ کے بھی نہیں ہوتی۔ قوانین حرکت کا مفہوم جو
 متقدمین کے ذہن میں تھا وہ صرف اتنا تھا کہ وہ اس اقصیٰ کو بیان کر سکتے تھے کہ پہاڑی
 سے چٹان الگ ہو کر نیچے اس طرح گرے گا کہ زمین مطلق اسے آشنا نہیں تھا کہ جب جسم
 آپس میں ٹکراتے ہیں تو حقیقت میں کیا امر واقع ہوتا ہے وہ یہ جانتے تھے کہ جب جسم
 سے کسی چیز کا صدر مدور فنا ہو جاتا ہے۔ جب ایک تھوڑا سا ہرن پر پڑے تو اتنا یقین کرنا
 ان کے لئے کافی تھا کہ اس پر ہٹنے کی ضرب کو ٹھیر دیا۔ جب یہ میں بریک کیوں لگایا
 تو ان کے لئے یہ خیال کر لینا کافی تھا کہ گاڑی کا صدر مدور کسے ٹھیکر گیا۔ اب ہم وہ باتیں
 بیان کریں گے کہ وہ کیا اثر پیدا ہوتے ہیں جس سے کہ ہمارے فرضی قیاسات بچر ہو جاتے ہیں

(۹۹) ورک (کار)

یہ عالم قیاسات کا سارا کاروں سے بھر ہوا ہے کہ کار سے جو کسی طرح گریز نہیں ہو سکتی
 وہ لوگ بھی جو کھانے کے لئے کام نہیں کرتے وہ بھی زندہ رہنے کے لئے کار
 کرتے ہیں۔ غرض کہ انسانی زندگی کا رشتہ نہایت آہستہ آہستہ کار کے پیچھے
 بہت بڑھ چکی ہے۔ یہ ہم دیکھتے ہیں کہ اگر ایک آدمی ایک پونڈ وزن کو ہموار
 سڑک پر جتنی دیر لیجا ہے اتنی ہی دور وہ پہاڑ کی بلندی پر لے جائے تو پہلی صورت بہت
 دوسری صورت کے انرجی (توانائی) یعنی کار کرنے کی قوت کم خرچ ہوتی ہے غالباً یہ ہے
 کہ اس قسم کے خیال نے ہمارے ذہن میں یہ بات پیدا کی ہو کہ کار کی قدر قیمت کو اعداد

تعبیر کریں اگر ایک کیلی گریم کو ایک میٹر بلند یا ایک پونڈ کو ایک فٹ بلند خلاف کشش ثقل کے زور کے اٹھائیں تو اسکو کار کا پیمانہ واحد کہتے ہیں اس صورت میں اگر دو کیلو گریم کو ایک میٹر بلند اٹھائیں تو دو پیمانہ واحد ہونگے اور علیٰ ہذا القیاس پس کیا گریم میں ارتفاع ثاقولی کے میٹر و نکو ضرب دیں تو حاصل ضرب اس کار کو تعبیر کریں گے کہ جو شش ثقل کے زور کے خلاف کیا گیا ہے +

کشش ثقل کا زور مشیہ تقریباً مستقل رہتا ہے اور مشیہ عمل کرتا ہے اسلئے اسے کار کا اندازہ کرنا نہایت آسان ہوتا ہے لیکن اسلئے ایک کیلو گریم یا ایک کار کا پیمانہ واحد تعبیر ہے جسکے معنی یہ ہیں۔ ایک کیلو گریم ایک میٹر بلند سطح زمین سے برخلاف کشش ثقل کے اٹھایا گیا یا ایک پونڈ ایک فٹ برخلاف کشش ثقل کے اٹھایا گیا یا واحد ثقل و ہالیا (۱۰۰) صدرمہ و توانائی کے درمیان تعلیق

ہم نے ورک کا ترجمہ کار کر کے اسکی تعریف بیان کر دی۔ اب جو کام یہ ہوگا اس کام صدرمہ متعلق کریں۔ ہم نے دفعہ ۴ میں بیان کیا ہوگا کہ ایک جسم جو ۹۸ میٹر رفتار سے اڑ رہا ہو پھیکا جائے وہ ۹۸ میٹر بلند ہو کر ٹھہر جائیگا۔ پس اگر ایک کیلو گریم کو اسی رفتار سے بھکیں تو وہ اسی بلندی پر برخلاف کشش ثقل کے زور کے اوپر چڑھے گا۔ پس اس سے معلوم ہوا کہ اگر ایک آدمی ایک کیلو گریم کو سمت ثاقولی میں ۹۸ میٹر فی سکنڈ کی رفتار سے پھیکے تو کیلو گریم متحرک میں ایک مقدار توانائی (انرجی) کو ایسا پزیرے گی جس سے وہ ۹۸ میٹر اوپر اٹھا سکتا ہو اور اس طرح ۹۸ پیمانہ واحد کار کے کرنا بہت دفعہ ۴ میں یہ بھی ثابت کیا ہے کہ اگر کیلو گریم سے دو چند رفتار سے یعنی ۱۹۶ میٹر فی سکنڈ کی رفتار سے اوپر سیدھا پھیکا جائے تو وہ جو چند بلند ہوگا اس واسطے کہ وہ ۹۸ میٹر بلند ہو کر ٹھہرے پہلے وہ ۹۸ میٹر بلند ہو کر ٹھہر اٹھا پس اس سے معلوم ہوا کہ اگر جسم متحرک کی رفتار کو دو چند کریں تو وہ جو چند کار کرے گا یا اسکو یوں بیان کرو کہ کار متناسب رفتار کے مجزور کے ہوگا

اب اگر جسم جسکو او پھیکیں زن میں دو کیلو گریم ہو وہ پہلے جسم کی رفتار سے اوپر پھیکا جائے گا تو وہ یہ نسبت ایک کیلو گریم کے دو چند کام کرے گا۔ پس جسم متحرک جو کام کرتا ہے وہ مناسب اس کے جرمیت ہوتا ہے۔ ذرا غور کرو گے تو ٹھیکو یقین ہو جائیگا کہ ایک جسم جسکی جرمیت (کیلو گریم میں) آج ہوا اور اسکی رفتار رہے ہو تو اس میں کار کرنے کی قابلیت یہ جلیب جریہ بتائیگا کہ $۹۸۰ \text{ مٹر. در. ثانیہ}$ پس اگر $۱ \text{ گرج} = ۱۰۰ \text{ فٹ}$ جسم کا وزن ایک کیلو گریم ہو۔ اور $۹۸ = ۱ \text{ مٹر.}$ یعنی اگر یہ جسم اوپر کی طرف سیدھا ۹۸ مٹر. میٹرفی سکند کی رفتار سے پھیکا جائے تو کار کرنے کی قابلیت یعنی توانائی (انرجی) $= \frac{1}{2} \times 98 \times 98 = ۴۷۰۴$

اب اگر جرمیت موافق سابق کے رہے اور رفتار ۱۹۶ مٹر. ہو تو کار کرنے کی قابلیت یعنی توانائی $= \frac{1}{2} \times 98 \times 196 = ۱۹۰۴۸$ اب یہ اعداد جیسا کہ ہم نے بیان کیا، ہوائی بلندیوں کو تعبیر کرتے ہیں جن پر جسم چڑھتا ہے اسلئے وہ کار کو ان دونوں مثالوں میں بٹکاتے ہیں۔ اس سے معلوم ہوا کہ جلیب جریہ (۱) صحیح ہے۔

ان نیچے کی مثالوں کے معلوم ہو گا کہ توانائی (انرجی) اور صدمہ (مومنٹم) میں کیا تعلق ہے سوال۔ ایک جسم ۴۴ گریم وزن میں ہوا اور میٹرفی سکند کی رفتار سے اوپر پھیکا گیا ہے تو ہوا و جسم کی توانائی کیا ہے۔ جواب۔ اسکی توانائی یعنی کار کرنے کی قابلیت $۱۱۰۷۶ = \frac{1}{2} \times 98 \times 98$ ہے کہ کیلو گریم میں جرمیت کی تحویل ہو گیا +

(۱۰) انرجی (توانائی) دو وضع کی ہوتی ہے۔

اگر جسم (توانائی) کی تعریف یہ کریں کہ وہ کار کرنے کی قابلیت تو یہ ظاہر ہو گا کہ پتھر جو اوپر بڑی رفتار سے پھیکا گیا تھا تو اس میں بڑی اصلی توانائی تھی اس واسطے کہ اس میں وہ قوت تھی کہ بڑی بلندی تک کہ کش ثقل کے زور کو جاسکے صعود کا تابع تھا اسلئے کہ تاجہ لگایا۔ جیسے کہ ایک آدمی اپنی بڑی توانائی سوائی رکھوں کو پڑھانا ہوا چلا جاتا ہے

اگر یہ چتر اپنی صعود کی حالت میں قمار کو گھٹاتا جاتا ہے یہاں تک کہ وہ اپنی ساری توانائی
 کو جو اس صعود کرنے کے اندر اس میں موجود تھی اپنی صعود کی چوٹی تک پہنچتی ہے۔
 کشش ثقل کے زور کی مخالفت میں خرچ کر چکنا ہے۔ اب کسی رفتار سے آگے حرکت
 نہیں کرتا اور ابھی وہ اپنی مراجعت شروع کرتا مگر ہم نے اسکو ہاتھ میں پکڑ کر جھپٹا کر رکھ
 دیا۔ یہاں وہ ساکن ہوا اور اس میں کسی قسم کی حرکت کا میلان نہیں ہے تو اب یہ
 پوچھتے ہیں کہ اُس کی توانائی کہاں گئی جسے اُس نے اوپر چڑھنا شروع کیا تھا؟ کیا دنیا
 یہ توانائی ایسی معدوم ہو گئی کہ کوئی ایسا مساوی لہر باقی نہیں جھوٹا کیا وہ ہمیشہ کے
 لئے فنا ہو گئی! در بالکل غارت ہو گئی۔ ان سوالوں کا جواب یہ ہے کہ کہا جاتا ہے جب چتر
 نے اوپر چڑھنا شروع کیا تھا تو اس میں قمار کے صیغے ایک توانائی تھی جو خاص حکمتوں
 اناج کے پیسنے میں۔ یا صیغے پانی نکلنے میں۔ یا پیسہ اگر گردش دینے میں یا بہت سے
 مفید کاموں میں کام کر سکتی تھی مگر ان سب کاموں کے کرنے کے لئے اس نے اوپر چڑھنے
 میں کشش ثقل کے زور کا مقابلہ کیا کہ وہ صعود کر سکے۔ کیا ایسا موقع ہمارے ہاتھ سے ہمیشہ
 کے لئے جاتا رہا کہ اُس چتر کی توانائی کو کام میں لاسکیں؟ خدا ان کے بے شک مکان کی
 جھپٹ پر چتر ساکن ہے اس لئے وہ حرکت کی توانائی نہیں رکھتا۔ مگر اس میں کیا وہ قسم کی
 توانائی بسبب بنو قیام کے حاصل ہے۔ اس واسطے کہ ہم اسکو جب چاہیں گا اگر ایک لکڑی کو
 زمین میں ٹھوک سکتے ہیں اس کے صدمہ زیریں اٹیج کو پس سکتے ہیں یا اور مختلف طرح مفید کاموں
 میں کام میں لاسکتے ہیں پس اس سے ظاہر ہوا کہ جب ایک چتر کو اوپر پھینکتے ہیں اور وہ اپنے
 صعود کی حد پر پہنچتا ہے اور وہاں اسکو ہاتھ میں پکڑ کر مکان کی جھپٹ کے اوپر رکھ
 دیتے ہیں تو وہ اصلی حرکت کی توانائی اپنے اُسے اپنا صعود شروع کیا تھا۔ اب وہ ایک وعود
 کی توانائی میں بدل گئی اسکا نام ہم توانائی قیام رکھتے ہیں۔ گو چتر بغیر حرکت کے ہر گز
 نہیں کہ اُس میں کار کرنے کی قوت نہیں ہے ہم خوب اچھی طرح جانتے ہیں کہ اگر ہم چتر کو اُس

تو ہم اسی رفتار سے اور اس سبب اسی توانائی کے ساتھ زمین پر آن کر لگے گا جو اس میں
صعود کرنے کی اصلی رفتار اور توانائی تھی۔ اور ہم اگر جاہل اس توانائی کو اس طرح کام میں
میں لائیں کہ ایک لکڑی کو زمین میں گاڑیں یا کسی اور فائدہ مند کام میں استعمال کریں +
اب مان لو اس پتھر کا وزن ایک کیلو گریم تھا تو وہ بلند مقام پر قیام کر کے بغیر توانائی
کے نہیں ہوگا بلکہ ایک سکوت کی حالت میں ہوگا اور اس میں حرکت کو دخل نہ ہوگا۔ تو اب ہم
یہ پوچھنے لگے کہ اس توانائی میں پھر کس کو دخل ہوگا تو اس کا یہ جواب ہوگا کہ اس قیام کو جو کیلو گریم
کو مکان کی چھت پر ہے۔ پس جیسا کہ جسم متحرک سے جسم ساکن مختلف ہوتا ہے ایسا ہی وہ جسم
جس کا قیام چھت پر (یعنی توانائی کے) اس جسم سے کہ نیچے زمین ہو مختلف ہوتا ہے اسکی توضیح
اس طرح ہوتی ہے کہ فرض کرو کہ دو آدمی طاقت اور جہتی و چالاکی میں سب طرح سے برابر ہیں اور
ایک مکان کی چھت پر کھڑا ہے اور دوسرے نیچے زمین پر اور دونوں پاس پتھر دکانڈ پتھر ہے اور
ایک دوسرے پر پتھر پھینکتا ہے تو ظاہر معلوم ہوتا ہے کہ جو شخص مکان کی چھت پر ہے وہ کچھ
اپنی توانائی کی بڑائی کے سبب نہیں بلکہ اس توانائی کے سبب جو پتھروں کے ڈھیر کو اونچے
بلند مقامی کے سبب حاصل ہو فتح پائیگا پس اس سے معلوم ہوا کہ ایک قسم کی توانائی
ایسی تھی کہ وہ قیام کے سبب اسی طرح حاصل ہوتی ہے جس طرح کہ رفتار سے توانائی
حاصل ہوتی ہے + ایک اور توضیح اسکی یہ ہے کہ فرض کرو دو مل ہیں ایک کے سر پر
پانی کا حوض ہے جس کا استواء (لیول) بہت اونچا ہے اور دوسرے مل کے پاس ایک حوض ہے
جس کا استواء (لیول) اسے نیچا ہے تو صاف معلوم ہوتا ہے کہ جس حوض کا استواء اس سے نیچا ہے
وہ اس سے کچھ بلند مقام پر نہیں حاصل کر سکتی مگر جسے حوض کا استواء بلند ہے اس کو کام میں
لا سکتی ہے وہ اپنے پتوں کو پھر سکتی ہے اور اپنا کار کر سکتی ہے یہاں فقط پانی کی بلند قیامی
کے سبب بہت سا کار کیا جاتا ہے۔ اناج پس سکتا ہے وہ پھٹکا جاسکتا ہے۔ لکڑی کو تختے
پر کر سکتے ہیں اور اور بہت کام ہو سکتے ہیں۔ توانائیاں قیام کی خواہ کسی قسم کی ہوں

انکی قسمت میت لکھا ہو کہ آخر کو انکی تحویل توانائی حرکت میں ہو جاتی ہو توانائی قیام کو تو ہم یوں خیال کر سکتے ہیں کہ ہم نے اسکو رکھ چھوڑا ہے حبیب اس کے چاہیے کام میں لائیں اور توانائی حرکت کا حال سن و سپہ کا سا ہے جو روزمرہ ہمارے خرچ میں آتا ہے +

یہ بھی یاد رکھو کہ جسم متحرک کی توانائی اسکی رفتار پر موقوف ہوتی ہو۔ اس جہت پر موقوف نہیں ہوتی جس میں جسم متحرک ہوتا ہو۔ ہم نے اوپر یہ لکھا ہے کہ ایک جسم اوپر کی سمت ناقولی میں بر رفتار معلوم پھیکا گیا ہو اگر وہ افقی سمت میں بھی اسی رفتار پھیکا جائے اس میں توانائی وہی ہوگی جو پہلی صورت میں تھی۔ اگر ایک تپے کے گولہ کو جہت ناقولی میں اوپر کی طرف پھیکو تو کیا وہ اپنی توانائی گواہ پر چڑھنے میں صرف کر دیا گیا وہ تختوں کی باز کو چیر کر نکل جائیگا۔ اب اگر یہی گولہ افقی جہت میں پہلی رفتار سے پھیکا جائے تو وہ اتنے ہی تختوں کی باز چیرے گا جتنی کہ پہلے تختوں کی چیری تھی غرض جہت حرکت کو توانائی کے باب میں خل نہیں ہو۔ خلاصہ یہ کہ توانائی دو قسم کی ہوتی ہے جو آپس میں ہمیشہ بدلتی رہتی ہیں ان میں سے ایک توانائی حقیقی حرکت اور دوسری توانائی قیام ہے۔ پہلی قسم کی توانائی کی مثال پتھر کا اوپر سمت ناقولی میں کسی اور جہت میں پھیکنا ہے کہ اس کے اندر صرف رفتار بڑی چیز ہوتی ہے سمت کوئی چیز نہیں خواہ ناقولی ہو یا افقی دوسری قسم کی توانائی کی مثال جہت پر پتھر کا قیام تھا جو ایک مقام مفید بلحاظ کشش ثقل کے یا کسی اور زور کے رکھتا تھا +

سبق ۱۴۔ قسم توانائی

(۱۰۳) ہم نے اوپر کے سبق میں انرجی (توانائی) کے معنی یہ بیان کئے ہیں کہ کار کرنے کی قوت اور یہ کار کرنے کی قوت دو طور سے ظہور میں آتی ہے اول ایک جسم کی واقعی حرکت میں دوم جسم کے قیام میں ایسی مقام پر کہ وہ بلحاظ زور کے مفید ہو ان میں سوا اول توانائی کو توانائی حرکت کہتے ہیں دوم کو توانائی امکانی یا توانائی قیام ان دونوں کا بیان بلحاظ کشش ثقل کے

زور کے اوپر ہو چکا ہے۔ ہر ایک پتھر کو زمین کے مرکز کی طرف گرنے کا میلان ہو گا اگر وہ مرکز زمین کے تحتی الامکان دور کیا جائے تو ہم اُس کو یہ کہیں گے کہ وہ مقام بلند پر قیام بلحاظ کشش ثقل کے زور کے رکھتا ہو مثلاً وہ مکان کی چھت ہی پر قیام رکھتا ہو۔ اگر یہ پتھر مکان کی چہرے پر گرنے لگے تو یہ توانائی قیام یا توانائی مکانی کا استحصال توانائی حرکت میں ہوتا رہے گا جب تک میں پر پتھر پہنچے گا اور یہ پہنچنا اس کا اسی رفتار سے ہو گا جس رفتار سے اصل میں وہ اوپر کی طرف پھیکا گیا تھا +

۱۳۔ اقسام توانائی +

سوا کشش ثقل کے زور کے اور زور بھی ہیں ان میں سے سب زیادہ پتھر تیار زور اتحاد کیمیائی ہے مثلاً آکسیجن کا ایک جوہر فرد کاربن کے ایک جوہر فرد کے ساتھ قوی کشش رکھتا ہے ہم زمین اور پتھر کا بیان اوپر توضیحات میں کیا ہے پس انھیں کے متشابہ ہم ان دونوں جوہر فرد کو بتاتے ہیں صرف فرق اتنا ہے کہ یہ جوہر فرد بہت چھوٹے ایک ہی جرمیت ہیں اور ایک دوسرے کے ایسے فاصلہ سے پھینچتے ہیں کہ وہ غیر محسوس ہے۔ باوجود اسکے کشش شدت سے طاقتور ہے اور جب ایک جوہر فرد کاربن کا اور ایک جوہر فرد آکسیجن کا ایک دوسرے سے جدا ہوتے ہیں تو ایک نوع کی توانائی قیام اسی طرح کی ہوتی ہے جیسے کہ زمین سے پتھر کی جدائی میں ہوتی ہے مثلاً آکسیجن کی اور کاربن کی بہت زیادہ مقداریں آپس سے جدا ہوں تو ہم کو توانائی قیام کا ایک بڑا ذخیرہ حاصل ہو جائیگا۔ ابھی ہم نے اوپر بیان کیا ہے کہ جب پتھر اور زمین آپس میں ملنے کے لئے دوڑتے ہیں تو توانائی قیام کا استحصال توانائی اصلی حرکت میں ہو جاتا ہے حکومت بہت طور سے مفید کام لاسکتے ہیں پس اسی طرح کے واقعے پیش کرنے کی توقع ہم کو جب کرنی چاہئے کہ آکسیجن اور کاربن جدا شدہ آپس میں ملنے کے لئے دوڑیں یہ امر حیرت اقم ہوتا ہے کہ جب ہم اپنی آگوں میں کوئلہ کو جلاتے ہیں کہ جس حرارت بہت زیادہ پیدا ہوتی ہے۔ اسی ہم

قیاس کرتے ہیں کہ اس حرارت معلوم ہوتا ہے کہ اجزاء کو دقیق نہایت چھوٹے پیمانہ کی حرکت کر رہے ہیں جیسے کہ پتھر اور ذرین آپس میں ملنے کی دوڑ میں بڑے پیمانہ کی حرکت کرتے تھے اور علاوہ اسکے ہم یہ بھی خیال کریں کہ جب ہم انجن کے چلانے میں اس حرارت کو کام میں لاتے ہیں تو ایک نوع کی حرکت کو اسی طرح مفید بناتے ہیں جیسے کہ بانی کی حرکت کو مل چلانے میں یا وزن کی حرکت کو زمین کے اندر لکڑی کے گارٹھ میں پس ظاہر ہوتا ہے کہ وہ واقعی توانائی غیر مرنی یعنی دکھائی نہیں دیتی وہ ایسی ہی ہوتی ہے جیسے کہ مکینکی توانائی مرنی یعنی جو دکھائی دے۔ اب ہم ان مختلف صورتوں کی توانائی مرنی اور غیر مرنی کا بیان مختصر لکھتے ہیں۔

(۱۰۴) توانائی مرنی۔

اول ہم توانائی مرنی بہ کثرت بڑے پیمانہ کی دیکھتے ہیں مسباروں میں شاہ ثابت میں توپ کے گولوں کے چھوٹنے میں طوفانوں میں درہت کے اجسام کی حرکت مرنی میں جنکا شمار مشکل ہے۔ اور توانائی قیام مرنی کو پہاڑی پر پتھر کے قیام میں سرخزن آبی تیر مینہ کے بادلوں میں۔ کمان میں گھٹنے اور گھڑیوں کی کمانیوں میں جب ہم کمان کو چڑھاتے ہیں تو تیر کو لمبا کمان کے زور پک کے ایک قیام مفید حاصل ہوتا ہے۔ اور جب تیر کو چھوڑتے ہیں تو اُس کی توانائی قیام کا استحالة توانائی حرکت میں ہو جاتا ہے اسکا حال بعینہ ایسا ہی ہوتا ہے جیسا کہ کمان کی چھت پتھر گرا رہا اور توانائی قیام کا استحالة توانائی حرکت میں ہوا تھا۔ ایسی گھڑیوں میں جب ہم سپرنگ کو لپیٹ دیتے ہیں تو اسکا مقام مفید لمبا زور پک کے حاصل ہو جاتا ہے جس گھڑی کے پیوں میں حرکت ہوتی ہے جس کے بتدریج توانائی قیام کا استحالة توانائی حرکت میں ہوتا ہے بہت سی صورتیں ایسی ہیں کہ انہیں باری باری سے توانائی قیام اور حرکت باہم بدلتی رہتی ہے جیسے کہ گھٹنے کے ہڈیوں میں دیکھو کہ سب سے نیچے مقام میں ہوتا ہے تو اُس میں توانائی اصل حرکت کی ہوتی ہے جس کے سبب

ہر خلاف کشش نقل کے زور کے اوپر چڑھتا ہے اور سب کے اونچے مقام پر پہنچتا ہے تو اسکو توانائی
قیام ہوتی ہے۔ اصل حرکت کی توانائی نہیں ہوتی۔ پس اس طرح مستواً ایک توانائی دوسری
توانائی سے بدلتی رہتی ہے۔

(۱۰۵) حرارت -

توانائی غیر مٹی کی سب زیادہ مشہور صورت حرارت ہی جب ہم ایک جسم کو زیادہ گرم
کرتے ہیں تو اسکا ہم کو یقین ہوتا ہے کہ اس کے اجزاء دقیق آپس میں شدت ساتھ حرکت
ہیں۔ گوئل جسم ساکن ہوتا ہے جوش کھاتے ہوئے پانی میں جب بہت حرارت پہنچتی ہے
تو وہ سٹیم لینے بخار بنتا ہے اور یہ بخار جوش کھاتے ہوئے پانی سے زیادہ گرم نہیں ہوتا
اب سوال یہ ہے کہ جو حرارت زیادہ پہنچائی گئی تھی وہ کہاں گئی۔ اس حرارت مخفی کا لینا
آئندہ ہوگا۔ مگر اس صورت میں ہم اس بات کے یقین کرنے کی دلیل دیکھتے ہیں کہ اس نوع
کی توانائی جسکو ہم حرارت کہتے ہیں وہ توانائی حرکت سے گزر کر توانائی قیام میں ل گئی
اور اس نے اپنے تئیں اس میں صرف کیا کہ پانی کے اجزاء دقیق کو ایک دوسرے سے زیادہ
فاصلہ پر کر دے جیسے کہ تہ اوپر بھیکالیا تھا اور مکان کی چھت پر بھیکالیا گیا تھا۔ اس نے
اپنی اصلی توانائی کو زمین سے جدا ہونے میں صرف کیا تھا۔ اور اس کی مساوی توانائی
قیام حاصل کی تھی۔ پس ہم مکیٹک کو عالم کی طرح وقائق کے عالم میں بھی توانائی حرکت
اور توانائی قیام کو دیکھتے ہیں۔ اب ہم اس مثال کو ایک قدم اور آگے بڑھاتے ہیں کہ عالم
مکیٹک میں جو ہم کو نظر آتا ہے جیسا کہ جسم تیز حرکت کرتا ہے تو اسکا ایک حصہ آواز کی صورت
میں اور حرکات ہوائیہ میں ہوا لی جاتی ہے جیسا کہ مار بجا۔ گھڑ مال بجائی جاتی ہے
تو آواز جو بھوکو پہنچتی ہے + وہ اجزاء دقیق متحرک کی توانائی جو ہوا لی جاتی ہے جو تعبیر کرتی ہے

(۱۰۶) اشعاع روشنی اور حرارت +

جیسے کہ بڑے بڑے اجسام متحرک کی حرکت کو ایک حصہ کو ہوا لی جاتی ہے اور سطح وقائق

متحرک کے حرکت کو ایک حصہ کو ابھر لے جاتی ہو پھر ایک وسط جو اس عالم میں پھیلا ہوا ہے۔ پس حرکت فائق حکموں نے حرارت کہہ کر بیان کیا ہے وہ جسم جو دس اس وسط میں جو ہم کو چاروں طرف گھیرے ہوئے ہے نکلتی ہے اور موجوں کے ایک سلسلہ میں وہ پھیلتی ہے اور تیز قاری سے حرکت کرتی ہے کہ ۸۶۰۰۰ میل ہر سکند میں چلتی ہے پس اس موج کی حرکت کو ہٹاؤ۔ روشنی۔ اور حرارت کہتے ہیں +

(۱۰۷) الکٹر سٹی کا افتراق +

اور جو ہم نے توانائی ذخیرہ کرنے کی قسمیں بیان کیں ان کے سوا اور قسمیں بھی نہایت ہیں جو الکٹر سٹی سے اور تمام کیمیائی سے توڑ نکلتی ہیں جب جسم نہیں تضاد کرتے ہیں ہوں اور وہ ایک دوسرے سے جدا ہوں تو ایک نوع کی توانائی انہیں ہوتی ہے نسبت مقام مفید کے جو وہ لمبا الکٹر سٹی کے زور کے رکھتے ہیں امدان اجسام میں آپس میں ملنے کے لئے دوڑنے کا میلان ایسا ہوتا ہے جیسا کہ پہاڑی کی چوٹی سے پتھر میں میلان زمین سے دھڑکے ہوئے ہوتا ہے۔ اب اگر ان کو آپس میں ملنے دیں تو ان کی توانائی قیام حرکت درمی میں ایسی تبدیل ہو جائیگی جسے کہ پتھر کی پہاڑی پر سے نیچے گرنے دینے میں توانائی قیام حرکت درمی میں بدل جاتی ہے۔

(۱۰۸) الکٹر سٹی متحرک۔

اب ہم اس توانائی کا بیان کرتے ہیں جو الکٹر سٹی متحرک سے تعبیر ہوتی ہے جب الکٹر سٹی کا ایک دور باجکلور ہوتا ہے تو اس میں ایک توانائی قوت پھیلتی ہے جو ہم الکٹر سٹی کی کرنٹ یعنی رو کہتے ہیں۔ اب اگر اس دور باجکلور کا ایک حصہ کسی دہات کے نازک بنا یا جائے تو اس کے توسل سے ہم اس قوت کو جہاں چاہیں لے جاسکتے ہیں اور اس قدر توانائی جس ہوتی ہے کہ جسکو درست طور سے کام میں لائیں تو بہت فائدہ مند کار کر سکتے ہیں معمری صورتوں میں۔ انجن کی ایک جانب میں الکٹر سٹی کی روکا کرتی ہے اور دوسری ایک جانب میں ٹیڑھی

یا مخزن توانائی ہوتا ہے اور تاروں کے ذریعہ سے ہم پچاس ہبل دور کار کر سکتے ہیں۔

(۱۰۹) کیمیاوی افتراق +

توانائی کا بیان جو کیمیاوی افتراق سے تعبیر ہوتا ہے اسکا بیان ابھی کچھ کیا گیا ہے اور کاربن کی صورت میں اسکی تفسیح ہوئی ہے کہ وہ آکسیجن سے جدا کیا گیا ہے جسکے ساتھ وہ شدت سے کشن رکھتا ہے +

اب توانائی کی مختلف صورتوں کے سیانات کو جو ہم نے لکھے ہیں مختصر کر کے لکھتے ہیں
اول۔ کینگی انرجی یعنی آلہ توانائی عری دو نواصلی اور مکافی۔

دوم۔ توانائی جو حرارت سے تعبیر ہوتی ہے حرارت محسوس جو غالباً توانائی حرکت کو تعبیر کرتی ہے اور حرارت غیر محسوس یعنی مخفی جو زیادہ تر توانائی قیام کو بتلاتی ہے +
سوم۔ اشعاع روشنی اور حرارت۔

چہارم۔ وہ توانائی قیام کی صورت ہے جو ان جسموں کے افتراق سے تعبیر ہوتی ہے جنہیں مختلف طرح کی الکٹریسیٹیاں بھری ہوں۔ پیچم الکٹریسیٹی متحرک۔

ششم۔ سب آفر توانائی قیام کی وہ صورت ہے جو اسل قرآن اجسام سے تعبیر ہوتی ہے جو آپس میں لکے دسکر کے ساتھ اتحاد استوار کیمیاوی رکھتے ہوں۔ اب آگے اس ساری

کتاب میں ان مختلف قسم کی توانائیوں کا بیان ہوگا اور ان کے وہ قوانین بیان ہوں گے جو موافق انکا استحالیہ باہم ایک دوسرے ہوتا ہے۔ اب ہم اول وہ بڑا اصول بیان کرتے ہیں جو ان سب قسم کی توانائیوں کے استحالیہ برعادی و تعالبت +

سبق ۱۵ حفظ توانائی۔

(۱۱۰) اس مضمون کا ایک اصول اعظم تعلق رکھتا ہے جو کہ حفظ توانائی کہتے ہیں کسی زمانہ بعض محققین کو یہ خیال خط پیدا ہوا تھا کہ حرکت وام پیدا کریں وہ آپس میں اپنی بڑی کامیابی سمجھتے تھے کہ ایک کل ایسی بنائیں کہ ہم تو اسکو اٹکلی نہ لگائیں اور نہ کچھ کام اسکا کریں اور

نہ اسکو کچھ کھلا میں پلا میں۔ نہ ایندھن کو اسکی غذا بنا میں مگر وہ ہمیشہ جلتی رہا کرے اور ہمارا کام کرتی رہا کرے۔ اگر گھر میں تو ہمیشہ بغیر کوکے چلا کرے۔ اگر انجن ہو تو بغیر اسکے کہ ہم اسکے دھن کا لقمہ کوئلہ کو بنا میں وہ برابر ہمارا کام کیا کرے جو محنت اس حرکت دوام کی طرف داری میں گرم جوش تھرا آٹھوں ایسے سوالات ہیں کہ کہ جہاں جواب علم طبیعیات ہمیشہ نہیں دے سکتا تھا۔ ہم مادہ کی کل خاصیتوں کو نہیں جانیں ہیں اور قدرتی زوروں کی تالیفات سے جو اثر تصور میں آسکتے ہیں انکے باب میں ہم پیش گوئی نہیں کر سکتے یعنی پہلے سے نہیں بتا سکتے کہ کیا واقعہ ہو گا۔ یہ تحقیقات پیش ہو رہی تھی کہ حکما پر یہ وحی نازل ہوئی کہ محققین حرکت دوام کے سارے سوالوں کا جواب یہ دے دیں کہ حرکت دوام کا پیدا ہونا ناممکن ہے۔ اسواسطو کہ جیسے مادہ کا معدوم کرنا ناممکن ہے ایسی ہی توانائی کا معدوم کرنا ناممکن ہے۔ توانائی کو بقا دوام حاصل ہوا ہے۔ طاہر ہے کہ اس اصول کی صداقت کا ثابت کرنا اور اسکے سچے ہونے کے لئے دلائل متین کا حاصل کرنا اس طور سے ہو سکتا ہے کہ بعض صورتوں کا امتحان کریں۔ اور صورت کی خصوصیات کی توجہ اس اصول کے موافق بیان کرنے میں کامیابی حاصل کریں درخت ہمیشہ اسکے پھلوں سے پہچانا جاتا ہے۔ یہ اصول حفظ توانائی کا فقط معیار واقعات نفس لامری کا نہیں ہے۔ بلکہ وہ موجود بھی بعض قوانین اور واقعات نفس لامری کا جو اسکے ذریعہ بہت سی سچی نئی باتیں اور قوانین معلوم ہوئے ہیں اسواسطو اس اصول کے سچے ہونے کی بہت سی لائل جمع ہو گئی ہیں۔

(۱۱۱) ایک پتھر کی حرکت۔

اب ہم اول اس اصول کو اس صورت میں کام میں لاتے ہیں کہ ایک پتھر کو اوپر کی طرف پھینکیں فرض کرو کہ پتھر کا وزن ایک کلو گرام ہے اور اوپر جانے میں اس کی رفتار ۱۹۵۶ ایک سینڈ ہو تو ہمارے بیان کے موافق پتھر کا کار ۱۹۶۷ پیمانہ واحد ہو گا

اب ہم کو یہ دیکھنا چاہئے کہ جس لحظہ میں پتھر ٹھیک ۹۰ میٹر بلند ہے تو اسکی کیا حالتیں ہوتی ہیں
 بموجب فقرہ ۴۹ کے اسکی واقعی رفتار ۹۰ میٹر ہر سکند میں ہوتی جو ہم نے بیان کے موافق
 ۴۹ میٹر بیانہ واحد کا رکونٹ کر کے لی۔ مگر جب پتھر زمین سے جدا تھا تو اس میں کار کے ۴۰ میٹر
 واحد تھے ثواب بتلائے کہ یہ جو فرق ۵۰ میٹر بیانہ واحد کا برابر ہے وہ کہاں گیا؟ حقیقت
 میں وہ اصلی توانائی سے غائب ہو گیا مگر بجائے اس کے پتھر کچھ ۴۰ میٹر بلند ہے تو انائی
 قیام جو ۴۰ میٹر بیانہ کار کے تعبیر کرتی ہے حاصل ہو گئی ہے۔ پس اس لحظہ میں ٹھیک اس کو
 اپنے صعود میں اصلی توانائی (۴۰ میٹر) مع اسکی توانائی قیام (۱۴۰ میٹر) ملکر کل توانائی (۱۸۰ میٹر)
 حاصل ہے اور یہی اس میں توانائی زمین سے اٹھنے کے وقت تھی +
 (۱۱۳) مگر انے سے توانائی فنا نہیں ہوتی +

ہم نے اوپر پتھر کے چڑھنے اور اترنے میں اپنی کل صعود و نزول میں اچھی طرح اندازہ
 کر لیا کہ اسکی توانائی مستقل ہے وہ کم و بیش کسی حال میں نہیں ہوتی۔ مگر ابھی ہم پتھر کی کھو
 سے فارغ نہیں ہوئے اسلئے کہ ابھی سوال کا براہِ شکل حصہ حل کرنا باقی ہے۔ کہ زمین سے جب
 پتھر نکلے تو اسکی توانائی کہاں گئی؟ اسی سوال کی بہت سی مختلف صورتیں ہو سکتی ہیں کہ
 جبے یلوے پر زمین فٹہ پتھر گئی تو اسکی توانائی کہاں گئی۔ اُس ہتھوڑکی توانائی کہاں
 گئی جو اس پر چوٹ لگا کر پتھر گیا؟ اُس توبہ گولہ کی توانائی کہاں گئی جو نشانہ پر لگ کر
 پتھر گیا۔ اور علیٰ ہذا القیاس ان سب مختلف سوالات میں ہم جنہاں کرتے ہیں کہ مگر ان اپنے
 تصادم اور گڑنا یعنی فرک کا کرتے ہیں۔ یہ فرک ہی تھی جسے ریل کی ٹرک پر ٹرین کو ٹھیلوایا
 یہ ٹکرانا (تصادم) تھا کہ پتھر کو گرنے سے اور ہتھوڑے کو چوٹ لگانے سے پتھر آیا۔ اسی حال
 کی یہ صورت ہو گئی کہ توانائی حرکت مری کہاں چلی جاتی ہے جبے وہ تصادم یا فرک سے
 پھیلنے جاتی ہے +

(۱۱۴) جواب اس سوال کا یہ کہ وہ حرارت کی صورت میں بدل جاتی ہے۔ اس حال کو جزا

دینے میں رم فرڈ صاحب اور ڈیوی صاحب کے سبقت کی ہے۔ اور رم فرڈ صاحب کے بموجب میں۔
 تو بوں کے اندر سوراخ کرنے میں یہ تحقیق کیا کہ برمانے سے بعض اوقات وہ حرارت پیدا ہوتی ہے
 کہ اس میں پانی جو شے کھانے لگتا ہے۔ اس لئے یہ خیال کیا کہ جسے کالمینیکل ہوتے ہیں وہ حرارت
 میں بنیت فرک کے جو برمانے میں ہوتی ہے جبریل ہو جائیں۔ ڈیوی صاحب نے دو برکٹ ٹکڑے
 لئے اور ان کو آپس میں گھس گھس کر گلا دیا اور اُسے یہ نتیجہ اس سے نکالا کہ اس عمل میں جو کار ہوا
 وہ حرارت کی صورت میں تبدیل ہو گیا۔ اب ہم پوچھتے ہیں کہ جب کہ کو اہرن برکٹ کو
 کی چوٹیں لگانے میں تو وہ کیوں بہت گرم ہو جاتا ہے۔ کو اسلے اندر ہی رات میں بل کی سڑ
 پر بریکٹیل جس سڑ سے چلتے ہوئے دکھائی دیتے ہیں جو اپنی فرک کے سبب ٹرین کی
 حرکت کو ٹھیرا دیتا ہے۔ کو اسلے کسی لکڑی پر بہت تیزی کے ساتھ آگے پیچھے کسی ٹین کو
 رگڑتے ہیں تو وہ ایسا گرم ہو جاتا ہے کہ اگر اس پر ہاتھ کو رکھیں تو وہ جلنے لگتا ہے۔ ان سب
 صورتوں میں تو انائی مرئی حرکت کی ہوتی ہے جو حرارت کی صورت میں تبدیل ہو جاتی
 پس صفتی کہ تو انائی مرئی فنا ہوتی ہے اتنی حرارت پیدا ہو جاتی ہے۔ یہ درد نونا اور پہلے
 ایک ہی وقت میں ساتھ ساتھ ہوتے ہیں +

(۱۱۴) حرارت کالمینیکل مساوی لہ۔

محققین نے یہ ثابت کر دیا کہ مختلف انواع کی توانائیوں میں باہم تعلق ہوتا ہے۔ توانائی حرکت
 مرئی اور توانائی حرارت میں جو تعلق ہے اس کو جول صاحب نے اپنی تحقیقات سے اعداد و
 بتلا دیا۔ اسلے جو بہت تجربے نہایت محنت کئے تو ان کا نتیجہ یہ نکلا کہ اگر ایک کیلو گیم بانی
 ۴۴ میٹر کی بلندی سے گشتِ نقل کے اثر سے گرے اور اسکی رفتار جو حامل ہو دفعہ اس کو
 زمین ٹھیک اور وہ حرارت کی صورت میں تبدیل ہو جائے تو یہ حرارت ایسی ہوگی کہ بانی کی
 کل حریت میں درجہ حرارت کو سنٹی گریڈ کے اکوڑا دے گی۔ اسے اسنے یہ نتیجہ نکالا کہ جب
 ایک کیلو گیم بانی میں درجہ حرارت زیادہ ہو جائے تو توانائی دقات پانی کے اندر داخل

ہوتی ہے جو ساوی ۲۴ کیلو گریم میٹر کے ہر پونڈ ۴۲۲ پیمانہ واحد کار اس طرح حرارت
اور کار کے درمیان ٹھیک متنقن قائم ہو گیا۔

۱۱) گیل وے ٹک سسٹم +

مختلف قسم کی توانائیوں کے درمیان متنقن بنانے کے لئے گیل وے ٹک سسٹم
کوئی زیادہ اچھی مثال نہیں دے سکتے فرض کرو کہ اس بیٹری میں ہم ٹک (حبث) کو
کام میں لاتے ہیں یہاں توانائی کا مخزن دراصل حبث کا جلنا ہے یا کم از کم اسکی ترکیب
کی سیاوی آکسیجن کے ساتھ ہی جو اسلئے ہر کہ حبث کا ٹک حقیقت میں یہاں مخزن توانائی
ایسا ہر صیاد کہ آگ میں کونکوں کے جلنے سے بنتا ہے۔ ابھی ہم نے کہا ہے کہ حبث آکسیجن کے
ساتھ مخلوط ہوتا ہے اور حبث کا ٹک بنتا ہو لیکن اصلی توانائی جو اس اتحاد کی سیاوی سے
پیدا ہوتی ہے جو حرارت کی صورت میں ظاہر نہیں ہوتی بلکہ وہ ایک الکٹریٹی کی رو میں
نایاں ہوتی ہے۔ اس میں شبہ نہیں کہ الکٹریٹی کی رو کی توانائی آخر کار حرارت میں صرف
ہوتی ہے مگر یہ سہا سے اختیار میں ہو کہ اگر کا ایک حصہ ہم تحلیل کی سیاوی میں مثلاً پانی کی تحلیل
کی سیاوی میں صرف کریں اس صورت میں ایک حصہ بیٹری کی اس توانائی کا جکھوٹہ بتایا
ہے کہ وہ جب تک جلنے سے پیدا ہوتی ہے حرارت میں صرف ہوتا ہے اور ایک حصہ بکا پانی کی تحلیل
میں اس صورت میں پانی تحلیل کے لئے صرف نہ ہوتا تو حرارت کم ہوتی۔ پس جب ہم نے پانی کو
تحلیل کر لیا تو ہم دو گاسوں کی ڈرو میں اور آکسیجن کو جو تحلیل سے پیدا ہوئی تھیں ملائے
ہیں اور انکو جھٹ سے اتراتے ہیں جتنی حرارت کا نقصان ہوا تھا اسکو دوبارہ حاصل کرتے ہیں
بغیر تحلیل کے بیٹری میں ایک خاص وزن حبث کا جلنا ہے۔ فرض کرو کہ حرارت برابر ۱۰۰ کی ہے
اور حبث تحلیل کرتے تو حرارت ۸۰ رہ جاتی ہے جس سے معلوم ہوتا ہے کہ توانائی کے
۲۰ پیمانہ واحد تحلیل میں صرف ہوئے ہیں لیکن اگر ہم گاس مخلوط کو جھٹ سے اترائیں تو حرارت پھر
اپنی ۱۰۰ کی برابر حاصل ہو جاتی ہے پس سطر کل نیچے حبث کا جلنے سے وہی ۱۰۰ پیمانہ واحد

توانائی کے ہوتے ہیں جو پہلے تھے۔ اس وقت توانائی کے مختلف تبدیلیوں کے باب میں ایک خاص صورت دوسری صورت میں ہوتی ہے۔ زیادہ تفصیل کی ضرورت نہیں ہے۔ پس اتنا کہنا کافی ہے توانائی کی صورتیں بدلنے کے درمیان مقدار توانائی کا عنصر ہمیشہ ایک ہی رہتا ہے اگر ہم الجبر کی زبان کو اختیار کریں اور چھپتہ کی ٹھنائیاں جو اس عالم میں کل ہیں ان کی مقداروں کو a اور b اور c اور d اور e سے تعبیر کریں تو

$a + b + c + d + e = s$ ایک مقدار مستقل غیر متغیر کے ہوگی۔ یہ حروف متغیر اور کو بیان کرتے ہیں وہ غیر مستقل نہیں ہیں۔ مگر کل مجموعہ a کا مستقل ہے مثلاً a کی توانائی b کی صورت یا c کی صورت میں تبدیل ہو جائے یا اور توانائیاں ایک صورت کی دوسری صورت میں ہو جب ان قوانین کے تبدیل ہوں جو ان تبدیلیوں کو باقاعدہ بناتے ہیں تو تمام توانائیوں کا مجموعہ جو عالم میں موجود ہے وہ اپنی مقدار میں مستقل ہو گا کم و بیش نہیں ہو گا اسی مسئلہ کو ہم حفظ توانائی کہتے ہیں +

(۱۱۴) کل جو خدمت کرتی ہے +

اب اس اوپر کے مسئلہ کی صداقت دکھانے کے لئے ایک دلی ترکیب کینک کو مثلاً چرخوں کے نظام کو جو شکل میں بنا ہوا ہے بیان کر دیں۔ ایک کام میں لایا گیا (۲۰) حاصل ہوتا ہے۔ ان چرخوں کے نظام میں دو بلوک ہیں ایک کا محور A اور دوسرا B اور C کا محور ہے اور ایک ہی رس ساری چرخوں کے گرد لگی ہوئی ہے۔ اس رس کی ایک سر پر پتھ قوت لگی ہوئی ہے اور رس کے تمام حصوں کی تاب برابر ہے وزن W کے اب W کو کوچھ رس سہلتی ہیں تو اس معلوم ہو گا کہ توچھ گنا متق سے ہو تو مساوی یعنی سکون قائم ہو گا۔ فرض کر دو کہ متق برابر ہے ایک کلو گریم کے اور W کلو گریم ہے اور متق کوچھ میٹر بچا ہے تو اس کل میں ہم جو توانائی خرچ کرینگے اسکی مقدار

$1 \times 4 = 4$ سے تعبیر ہوگی تو اس سے یہ کو یہ فائدہ ہوا کہ ہم نے وزن تو ۶ کلو گریم کا ہم
 بہام لیا مگر قانون حفظ توانائی کا حسبِ صحیح رہتا ہے کہ وزن موجود ہے کہ ایک میٹر سے
 زیادہ اونچا نہ ہو۔ سوائے کہ اگر ایسا وہ نہ کرے گا تو جو توانائی ہم نے خرچ کی تھی اس سے
 زیادہ الٹھی ہم کو ہاتھ لگے گی۔ لیکن اس کو ہم نہایت آسانی سے دیکھ سکتے ہیں کہ تو کا
 اٹھنا ساق کے اٹھنے سے چھ دفعہ کم ہوگا اس واسطے کہ مو کو چھ برس سہارتی ہیں اور
 مت کو صرف ایک سن سہارتی ہیں اسلئے مت کو جب میٹر اونچا کرینگے اور اسی سبب خود
 تو ایک میٹر اونچا ہونے کا پس مقام مفید پر تو کے اٹھانے میں توانائی کو جو فائدہ حاصل
 ہوا وہ $1 \times 4 = 4$ ہے اور یہ بعینہ وہی ہے جو مت کے بچا کرنے میں تھا۔ پس ایسی
 کلمہ نہیں جتنا زور کا فائدہ ہوتا ہے اتنا ہی نقصان خیر میں یا رفتار میں ہوتا ہے یہی
 کیفیت ہائی ڈروک پر اس کی جو سبکی صورت شکل ۱۳ میں بنی ہوئی ہے اس صورت میں
 اگر بیٹھنے کے رقبوں میں نسبت ۱۰۰ ہو اور وزن ۱۰ کلو گریم چھوٹی بیٹن پر لگایا جا
 تو ۱۰۰ کلو گریم ان کو اٹھائے گا جو بڑی بیٹن پر لگایا جائے چونکہ بانی کا حجم ہمیشہ مستقل
 رہتا ہے تو بڑی بیٹن کا اوپر اٹھنا چھوٹی بیٹن کے نیچے اوڑھنے کے ایک حصہ کی برابر
 ہوگا اب اگر چھوٹی بیٹن ۱۰ کلو گریم کے وزن سے ایک میٹر گرتی ہے تو ہم نے ۱۰ پیمانہ
 توانائی کے کل اس بیٹن میں خرچ کئے ہیں مگر بڑی بیٹن جس میں ۱۰۰ کلو گریم ہیں وہ بقدر
 ایک حصہ ایک میٹر کی اٹھتی ہے تو مقدار توانائی برابر ہے $100 \times \frac{1}{10} = 10$ یعنی توانائی
 جو ہم نے ۱۰ پیمانہ واحد کی صرف کی تھی وہ کم و بیش ہوئی ۱۰ اسلئے کل کلوں میں ہم کسی
 توانائی کو پیدا نہیں کرتے بلکہ توانائی کا استعمال اسی صورت میں کرتے ہیں جس سے ہم کو آسانی
 حاصل ہو جاتی ہے اور یہ قانون کلیہ ہو جو نور کل میں حاصل کرتے ہیں وہ رفتار یا حیرت میں
 کھوتے ہیں پس قوت اور خیر جس میں وہ اترتی ہے اس میں ضرب کے جائیں تو وہی حاصل ہوتا
 ہوگا جو وزن کو اس خیر میں ضرب سے حاصل ہوتا ہے جس میں وہ اوپر چڑھتا ہے۔

باب چہارم توانائی مرنی اور اُسکے استحالے سبق ۱۶۔ توانائی مرنی کے اقسام

(۱۱۷) توانائی مرنی سے مراد ہماری اس توانائی سے ہر جو مرنی حرکتوں اور انتظام کی ترتیبوں میں دکھائی دیتی ہے مثلاً توپ کے گولوں کا چھوٹنا۔ دریاؤں کا بہنا اس توانائی کی مثالیں ہیں جو مرنی حرکتوں کے اندر دیکھنے میں آتی ہیں۔ پہاڑی کی چوٹی پر پتھر رکھا ہونا اس توانائی کی مثال ہے جو مفید انتظام مرنی کی ترتیبوں میں نظر آتی ہے۔ حرکت مرنی میں جو توانائی ہوتی ہے اُسکی بہت سی قسمیں در صورت میں ہیں۔ ان میں سے اول توانائی وہ ہے جو اجسام کی حقیقی مستقیم مرنی رفتار میں ہوتی ہے جیسے کہ ریل پر ٹرین کا چلنا۔ توپ کے گولہ کا چھوٹنا۔ ہوا کا جھونکا۔ دریا کی دھار شہاب ثاقب دوم توانائی وہ ہے جو حرکت مدور میں نظر آتی ہے جیسے کہ لٹوکا یا بھر کی کائیزی سے بھرنا یا زمین کا اپنے محور کے گرد گردش کرنا۔ سوا ان دونوں توانائیوں کے ایک توانائی ہے جو ترقص میں تہج میں یا لرزش میں دکھائی دیتی ہے۔ ترقص کی مثال بند ٹیبلٹ (لنگر بالٹکن) ہے اور حرکت تہج کی مثال سمیٹنے کے سازوں میں تاروں کی لرزش ہے۔ ان دونوں مثالوں سے ان قسموں کی توانائی کی خوب توضیح ہوتی ہے۔ حرکت تہج یا لرزش میں کل مظاہر آواز شامل ہوتے ہیں تو بعض وقت اجسام آواز دار کا تہج ایسا جلدی ہوتا ہے کہ وہ دکھائی نہیں دیتا مگر وہ اجزاء دقیق کی حرکت اور اُنکے انتظام کی ترتیب کے برے پیمانہ کا پیدا ہوتا ہے حال ان وقائع کی حرکتوں اور انتظام کی ترتیبوں کا ایسا نہیں ہوتا جیسا حاصل اس قسم کے تہج میں ہوتا ہے جس سے روشنی پیدا ہوتی ہے۔ جب مفید مقام مرنی پر کوئی جسم بلحاظ کسی زور کے رکھا ہوتا

اسکی توانائی امکانی یا مقامی ہوتی ہے۔ اگر زور کشش نقل ہو تو اس توانائی مقامی کی مثالیت ہیں کہ پہاڑی کی چوٹی پر پتھر رکھا ہو۔ سر شہم آب۔ کو کا ہوا گھنٹہ یا زور کچک ہو تو اس توانائی مقامی کی مثالیں یہ ہیں۔ کمان چڑھی ہوئی۔ اور گھنٹہ کی کمان اور اس طرح کی اور مثالیں ہیں۔

خاص حالتوں میں ان مختلف صورتوں کی مرنی توانائیوں کا استحالہ ایک دوسرے سے ہو جاتا ہے۔ دوسرے خاص حالتوں میں قائل کی توانائی میں استحالہ ہوتا ہے کہ ہم آخر صورت استحالہ کا بیان آگے ایک باب میں کریں گے۔ اس باب میں فقط اول صورت کے استحالوں کا بیان کرتے ہیں جو توانائی مرنی میں واقع ہوتا ہے۔

۱۱۸) رفتار تقسیم

ہم اول بندوق کی گولی کا ذکر کرتے ہیں جبکہ اس گولی تیزی سے جاتی ہے تو وہ ہوا کے ان اجزاء و قیق میں اپنی حرکت کو پہنچانی ہے جسکو وہ چھوٹی ہے۔ مگر اس حرکت رسانی سے اسوقت قطع نظر کر کے یہ فرض کر دو کہ وہ اس لکڑی کے ایک بڑے جرم سے لکڑی جو رسی میں لٹک رہا تھا اور اس لٹکنے کے سبب ہڈیوں (لنگر) بن رہا تھا جس کے مرکز میں گولی جا کر لگی۔ اب فرض کر دو کہ گولی کا وزن ۲۰ گریم اور اسکی رفتار ۲۰ میٹر فی سکنڈ اور لکڑی کے گندے کا وزن جس میں گولی جا کر ٹھہری ہے ۲۰۰ گریم اور یہ ہے پہلے لگنے سے گولی کا صدمہ تھا ۲۰۰ یو۔ ۲۰۰ = ۴۰۰۰۰ یو۔ جس سے یہ تعبیر ہے کہ ایک جسم جسکی جرمیت ۲۰۰ ہے وہ ۲۰۰ کی رفتار سے حرکت کر رہا ہے بعد لکڑی میں گولی لگنے کے بھی صدمہ ۴۰۰۰۰ یو۔ مگر اب اس سے یہ تعبیر ہوتا ہے کہ ایک جسم جسکی جرمیت ۲۰۰ ہے وہ تقریباً ۲۰۰ رفتار سے چل رہا ہے۔ اب دفعہ ۱۰ کی ترکیب توانائی کے تخمینہ کرنے میں کام میں لائیں گولی کی توانائی پہلے لگنے سے ۲۰۰ یو۔ ۲۰۰ = ۴۰۰۰۰ یو۔ تقریباً اور بعد لگنے کے مجموعہ جرمیت (گولی مع لنگر) ۲۰۰ یو۔ ۲۰۰ = ۴۰۰۰۰ یو۔

ابا پہنے کہ موجب قانون سوم حرکت صدات تو ایک ہی رہے مگر گولی گلنے کے بعد توانائی ہزار گنی کم نہایت پہلی توانائی کے ہو گئی پس بہت سی توانائی مرنے کی حرکت کی توانائی میں غائب ہو گئی۔ اب سوال یہ ہو کہ اس توانائی کا استحکام کس صورت میں ہوا تو اس کا جواب ہم یہ دیتے ہیں کہ لکڑی کے کندے کے قلب میں گولی نے کار کیا۔ اسکی توانائی اسپرینج ہوئی کہ اسنے لکڑی کے اجزاء کو اس سے جدا کیا وہ حقیقت میں ایک خاص قسم کی فکر کے مغلوب کرنے میں صرف ہوئی یعنی اس فراحت کے مغلوب کرنے میں جو اس کی روک میں پیش آئی اور یہ تحقیق کرنے سے معلوم ہوا کہ اس کا نتیجہ یہ ہوا کہ حرارت پیدا ہوئی پس اس صورت میں ایک چھوٹی جرمیتک صدمہ کی کچھ مقدار جو بڑی جرمیت میں منتقل ہوئی تو اس کا نتیجہ یہ پیدا ہوا کہ مرنے کی توانائی کا استحکام حرارت میں ہو گیا +

(۱۱۴) ہوا جو فراحت کرتی ہے +

اسی طرح سے گولی کے چلنے سے جو ہوا کو دراصل صدمہ پہنچتا ہے وہ ہوا کی بڑی بڑی جرمینوں میں تقسیم ہوتا جاتا ہے اور اس عمل میں گولی کی جہت حرکت میں صدمہ آگے کا بہت اچھی طرح محفوظ رہتا ہے مگر توانائی جو اس صدمہ کے تعبیر ہوتی ہے وہ اتنی کم ہوتی جاتی ہے جتنی کہ ہوا کی متحرک جرمیت بڑھتی جاتی ہے اور اس بات کو ہم خوب جانتے ہیں کہ توانائی معدوم نہیں ہوتی تو اس سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ وہ حرارت بنتی جاتی ہے اس کا تجربہ ہم کریں تو ہم کو معلوم ہو گا کہ ہوا میں گولی کے لگانے سے جو اضطراب پیدا ہوتا ہے کہ وہ محسوس نہیں ہوتا ہے اس میں ایک خاص وجہ حرارت کی افزائش ہو جاتی ہے جو اس توانائی کو تعبیر کرتی ہے جو گولی سے نکلی ہے پس اس طرح سے قانون اول حرکت کی توسیع کر سکتے ہیں اول یہ کہ جسم متحرک کا اگر کوئی خارجی زور ملے نہ ہو تو وہ ہمیشہ یکساں رفتار سے متحرک رہے گا۔ اور نہ اس کا صدمہ کم ہو گا نہ اسکی توانائی کم ہوگی اور جب اس پر کوئی خارجی زور عمل کرے گا جیسے کہ ہوا کی

مزا حست ہو تو اس کا صدمہ بھی اور اس کی توانائی بھی کم ہو جائے گی اور صدمہ ملے گا کم ہو گا وہ ہو کی جریت میں جو بڑی ہوتی جاتی ہے منتقل ہوتا جائے گا اور اس طرح وہ محفوظ رہے گا اور توانائی جو اس کی کم ہوگی وہ حرارت کی صورت میں بدلے گی اور اس طرح وہ بھی محفوظ رہے گی +

(۱۲۰) غیر ٹھکدار اجسام کا ٹکرانا +

اب ہم اوپر کی صورت کو بدلتے ہیں و رد و غیر ٹھکدار اجسام (مثلاً گولیوں) کے ٹکرانے پر بحث کرتے ہیں۔ فرض کرو کہ ایک جسم کا وزن ۴۰ گرام ہے اور اس کی رفتار ۴۰ اور دوسرے جسم کا وزن ۱۰ ہے اور اس کی رفتار ۱۰ مقابل جہت میں تو ایک جہت میں صدمہ برابر ۴۰ کے ہو اور دوسری مقابل جہت میں صدمہ ۱۰ ہے جس معلوم ہوتا ہے کہ بجاری جسم کی جہت حرکت میں صدمہ کی افزائش ۴۰ - ۱۰ یعنی ۳۰ ہے یہ جو صدمہ باقی بڑھ بعد ٹکرانے کے محفوظ ہے گا بچھبھق نون سوم حرکت اور مجموعہ جریت ہے ۳۰ (اس واسطے کہ گولیاں غیر ٹھکدار ہیں وہ ۴۰ میں ساتھ ہو کر چلنے کے بعد ٹکرانے کے کی رفتار متحرک ہو گا لیکن یہ توانائی متحدہ پہلے ٹکرانے سے

$$\frac{1}{2} \times \frac{40^2}{1000} + \frac{1}{2} \times \frac{10^2}{1000} = \frac{1}{2} \times \frac{170^2}{1000} = 15.05$$

اب سوال یہ کہ باقی توانائی کہاں گئی تو ہم ملحق سابق جواب دینگے کہ اس کا استحالة حرارت میں ہو گیا پس اس سے یہ ظاہر ہوا کہ غیر ٹھکدار اجسام کے ٹکرانے کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ مرنی حرکت کا استحالة حرارت میں ہو جاتا ہے +

(۱۲۱) ٹھکدار اجسام کا ٹکرانا -

اگر اجسام کامل ٹھکدار ہوں (یعنی ایسے اجسام ہوں کہ جیسا نہیں باہم بہم زدگی ہو تو دو بانے کا زور برابر ہو کر نہ کرے زور کے ہو) اس حالت میں توانائی کا استحالة حرارت میں نہیں ہو گا بلکہ مرنی حرکت کی توانائی ایسی ہی محفوظ رہے گی جیسے کہ اس کا صدمہ

اسکا حال جیسا کہ نکرانے سے پہلے تھا ایسا ہی نکرانے کے پیچھے رہے گا (فائدہ ایک جسم
توانائی کا اجسام بچکدار کی متوجہ میں صرف ہو گا مگر ہم بالفعل سپر جیال نہیں کریں گے)
مثال کے لئے فرض کرو کہ دو کامل بچکدار اجسام میں جنکا وزن ۴ و ۳ کیلو گریم ہے
اور وہ ایک ہی جہت میں ۵ و ۴ کی رفتاروں سے حرکت کرتے ہیں۔ اب وہ ایک دوسرے
سے ٹکرائے تو ہم بموجب قوانین اجسام بچکدار کے جانتے ہیں کہ بعد ٹکرانے کے اول اور
بڑی گولی کے $\frac{1}{2} \times 4^2$ رفتار ہوگی اور دوسری اور چھوٹی گولی کی رفتار $\frac{1}{2} \times 3^2$ ہوگی۔ اب
اول پہلے ٹکرانے سے صدمہ $32000 = 4 \times 5000 + 3 \times 3000$ تھا اور
بعد ٹکرانے کے $32000 = 4 \times 5000 + 3 \times 3000$ یہ صدمہ وہی ہو
جو پہلے تھا اور پہلے ٹکرانے یعنی برہم زدگی سے $32000 = 4 \times 5000 + 3 \times 3000$
اور بعد برہم زدگی $32000 = 4 \times 5000 + 3 \times 3000$ یہ توانائی وہی جو پہلے تھی
پس برہم زدگی سے نہ توانائی میں نہ صدمہ میں کچھ فرق ہوا۔ برہم زدگی کی سب سے
زیادہ دلچسپ مثال وہ ہے کہ ایک بچکدار دوسرے جسم بچکدار کے مرکز کو ٹکراتا ہے
اور یہ دو سر جسم ساکن ہوتا ہے اور پہلے جسم کی برابر حجم میں ہوتا ہے۔ اس صورت
میں پہلی گولی اپنی حرکت کو فنا کرتی ہے اور اسکو دوسری گولی میں منتقل کر دیتی ہے
پس اگر بہت سی ایسی گولیوں کی قطار لگی ہوئی ہو جس میں برابر برابر گولیاں رکھی ہو
ہوں اور ان میں سے اول گولی پر قطار کی جہت میں کوئی دھکا لگایا جائے تو کچھ عرصہ
میں وہ ان گولیوں کے کل سلسلہ میں منتقل ہوتا ہوا آخر گولی میں پہنچے گا۔ اور چونکہ
آخر گولی ہے اسلئے وہ اپنی قطار کو چوڑا کر آگے بڑھے گی۔

(۱۳۳) توانائی دوار یعنی اس قسم کی توانائی جو ایک دائرہ میں حرکت کرتی ہو +
اب ہم مختصر بیان اس صورت کا کہتے ہیں کہ ایک قرص تیز تیز چکر لگاتا ہو یعنی حرکت
دوار کرتا ہو۔ دفعہ ۱ میں ہم بیان کیا ہے کہ ایسی حرکت کشش اتصال کے زیادہ زور سے

دالات کرتی ہے اس واسطے فرض کیے گئے ہیں جو اجزاء دقیق ہیں ان کا میلان بموجب قانون اول حرکت یہ ہے کہ وہ ایک خط مستقیم میں یکساں فاصلے سے حرکت کریں لیکن اب چونکہ وہ دائرہ میں حرکت کرتے ہیں تو اپنے کوئی نقطہ متواتر اثر کرتا ہوگا۔ ہمیشہ متواتر کشش اتصال کا زور حرکت مستقیم کے میلان کی فراہمیت کرتا ہے جس کے سبب فرض کیے گئے اجزاء دقیق جدا نہیں ہوتے اور حرکت محال ہوتی ہے وہ ان دو زوروں کی معالحتہ ہے جنہیں سے ایک مرکز کی طرف لانا ہے جبکہ دوسرا متقابل مرکز کہتے ہیں اور دوسرا زور مرکز پر سے لے جاتا ہے جبکہ دوسرا متفرک مرکز کہتے ہیں جب جزو دقیق کی جہت حرکت میں سطح متواتر تبدیلی ہوتی ہے تو رفتار ہمیشہ ایک ہی رہتی ہے اسلئے کہ فرض کے اجزاء و موافق میں مختلف اجزاء کی رفتار تبدیل ہو تو وہ لہجہ دالات کرے گی کہ کل فرض کی توانائی حرکت بھی تبدیل ہوگئی اور یہ ہو نہیں سکتا اس واسطے کہ فرض اپنی توانائی کو بموجب قانون حفظ توانائی تبدیل نہیں کر سکتا بشرطیکہ اس پر فرک یا فراہمیت عمل نہ کرے اور اگر یہ عمل کرے تو تبدیلی فرض کی توانائی ان اجسام میں منتقل ہو جائے گی جو اسکی مالش کریں گے۔

علی العموم یہ ہے کہ نہ چرخ نہ ٹھیکلہ جزاء دقیق کا ایک در مدار ایک مرکزی زور کے گرد ہوتا ہے تو رفتار ہمیشہ یکساں ہوتی ہے اور جہت کی حرکت مری کی توانائی ہمیشہ مستقل رہتی ہے۔

(۱۲۳) اس جسم کی توانائی جو بیضیوی حرکت کرتا ہے +

اوپر کی صورت جو بیان کی وہ واقع نہیں ہوتی اگر مدار بیضیوی ہو۔ مثال کے لئے دوائر استیارہ کی حرکت لو۔ وہ ایک ایسا جسم ہے کہ ایک میل بیضیوی مدار کو طر کرتا ہے جس کے ماسکوں میں ایک ماسکہ پر آفتاب ہوتا ہے۔ فرض کرو کہ آفتاب نہایت بعید فاصلہ پر دوائر استیارہ مقام پر آتا ہے۔ اور نہایت قریب فاصلہ پر آتا ہے

جب دُمدار ستارہ پ سے آ کی طرف آتا ہے تو

وہ بتدریج آفتاب کے قریب ہوتا جاتا ہے۔ ب (محل)

اوپر ہی صورت اُس حال میں ہوتی ہے کہ جب پتھر زمین پر گرنا ہے اس صورت میں ہم جانتے ہیں کہ بتدریج حقیقی حرکت کی توانائی میں پتھر کی توانائی مقامی بدلتی جاتی کشش ثقل کے زور کے مرکز سے نہایت بعید فاصلہ پر پتہ ہو یہاں جو دُمدار ستارہ کی توانائی مقامی ہے وہ اہلی حرکت کی توانائی میں جتنا وہ آفتاب کے نزدیک ہوتا ہے بدلتی جاتی ہو یہاں تک کہ وہ اوپر پہنچ کر بہت تیز رفتاری سے حرکت کرتا ہے حقیقت میں وہ آفتاب کی طرف فاصلہ بٹش سے گر کر فاصلہ کشش پر آیا ہے۔ یعنی اس لحاظ کے کہ کس رستہ وہ ایک مقام سے دوسرے مقام پر آیا ہے۔ یہی بات زمین اور سیاروں کی صورت میں بھی ہو۔ جب زمین آفتاب کے قریب ہوتی ہے تو نہایت تیز رفتار سے چلتی ہے۔ اگر ہم یہ فرض کریں کہ آفتاب سے زمین جب نہایت بعید فاصلہ پر ہوتی ہو زمین اور آفتاب کے درمیان بعد ... ۹۹۹۵ میل ہوتا ہے اور آفتاب قریب فاصلہ پر زمین ہوتی ہے تو اُن کے درمیان ... ۹۹۹۵۰۰۰ میل فاصلہ ہوتا ہے تو نسبت ... ۳۰۰۰۰۰۰ میل اس فاصلہ کو تعبیر کرتا ہے جبکہ آفتاب کی طرف زمین گری ہو پس زمین کی حقیقی حرکت کی توانائی آفتاب سے نہایت قریب کے مقام میں یعنی حقیقت میں بہ نسبت نہایت بعید فاصلہ کو یعنی اوج کے بہت زیادہ ہوگی اور یہ اس سبب کہ آفتاب کی کشش ثقل کے زور کے سبب جرم زمین ... ۳۰۰۰۰۰۰ میل گرا ہے۔

(۱۴۴) سطح مائل پر ایک جسم کے سا قط کی توانائی۔

توانین توانائی کے موافق تین اجسام کی رفتار کی تشخیص کی جاسکتی ہے جو سطح مائل یا خط منحنی پر سا قط ہونے سے پیدا ہوتی ہے۔ فرض کر دو ایک سطح مائل پر جو ہوا ہے اور جنہیں فرک معدوم سمجھی گئی ہے۔ ایک جسم پھلتا یا غلط ہوتا ہے اور سطح کا ارتفاع

ثاقولی۔ ایسے ہی پس اس فاصلہ کی مقدار کے موافق جسم مرکز زمین سے قریب اپنے
انجام سفر میں بہ نسبت اپنے ابتدا سفر کے ہو جائیگا بغیر اسکے کہ سفر کی ڈھلان یا
انحناء بہرحس میں وہ گزرا ہے لہذا اگر اس کی توانائی مقامی آخر سفر میں اتنی کم ہوگی اور
حقیقی توانائی اتنی زیادہ ہوگی کہ وہ جسم براہ راست مرکز زمین کی طرف ان میٹروں کی
مسافت کو طے کر کے گزرا پس علم کمینک میں جو سطح مائل کا یہ مشہور مسئلہ ہے کہ سطح مائل پر
جو جسم غلطان ہوتا ہو یا جھلسا ہے اسکی رفتار ثاقولی ارتفاع پر منحصر ہوتی ہے بغیر
اسکے کہ اسکی ڈھلان پر چلا گیا جائے۔ ہم اسکو دوسری طرح پیدا کرتے ہیں۔ لیکن اگر سطح
ناہموار ہو یا سطح مائل کے ایک سلسلہ سے مرکب کی جائے جیسے سطحیں یکے دوسرے
کے ساتھ خاص اویوں پر میلان رکھتے ہوں بنائی جائے تو اس صورت پر مسئلہ
مذکور صادق نہیں آئے گا۔ اس واسطے کہ سطح ناہموار پر فرک کے سبب توانائی کے ایک
حصہ کا نقصان ہوگا۔ اور اس صورت میں کہ دفعہ ڈھلان بدلتے ہیں اسکا ایک حصہ
سطح کے زاویوں پر ترجیحی برہم زدگی سے کم ہوگا۔

(۱۲۵) مرنی توانائی مقامی +

ہم نے توانائی مقامی کی کیفیت کافی اور پرکھی ہے اس قسم کی توانائی کا ظہور دیا
ہوتا ہے جہاں شش ثقل کا زور ہو جیسے کہ پہاڑی پر پتھر رکھا ہو چشمہ آب سرین ہوا
گھنٹہ کو کا گیا ہو یا جہاں زور لچکے اعتبار سے مقام سفید ہو جیسے کہ کمان چڑھی ہوئی
ہو اور گھڑی کو کی گئی ہو۔ یہ تمام زور توانائی اسکا کی کے بالطبع مرنی توانائی حرکت
میں تبدیل ہو جاتے ہیں جب پتھر پہاڑی پر سے گرتا ہے چشمہ آب بل کے پیوں کو
چلاتا ہے۔ گھنٹے کا وزن گھنٹے کے پیوں کو بھراتا ہے چڑھی ہوئی کمان تیر کو
چھوڑتی ہے۔ گھڑی کی کمانی گھڑی کے پیوں کو چلاتی ہے +

(۱۲۶) پنڈ یولم (نلر) کی توانائی +

اب ہم ترقص و توج کی حرکات پر متوجہ ہو گئے ہیں۔ انہیں جسم کی اصلی توانائی اور قیام کی توانائی باری باری سے میدا ہوتی ہے۔

اب ایک پنڈیولم (لنگر) کو ایک نہایت سیدھی سادی مثال حرکتِ قس کی ہے۔ جب پنڈیولم (لنگر) کا بوب (رقاص) اپنے ترقص کی اوج پر ہوتا ہے اور اپنی قیام کو بدلنے کو ہوتا ہے تو اسکی مثال ایسی ہوتی ہے کہ جتھر اپنے صعود کی اوج پر ہوتا ہے اور وہاں سے گرنے کو ہوتا ہے۔ ان دونوں صورتوں میں اس مقام مفید کے سبب توانائی ہوتی ہے۔ جو بلحاظ کششِ ثقل کے زور کے جسم کو ملتا ہے پھر سب پنڈیولم کا رقص اس نزول میں سب نیچے مقام یعنی حقیض میں پہنچتا ہے تو اس کی توانائی قیام کی ہے۔ اس میں تبدیل ہو جاتی ہے اور پھر اس میں ایک ایسی کافی رفتار پیدا ہو جاتی ہے کہ وہ صعود کرتا ہے یعنی اوپر چڑھتا ہے (بشرطیکہ کوئی فرک اور مزاحمت نہ ہو) اور اتنی بلندی پر پہنچتا ہے جتنی بلندی سے نیچے گرا تھا مگر ثاقوی جہت کی دوسری بلندی۔ پس جب اس جانب میں پہنچے تو اسکی اوج پر پہنچتا ہے تو مثل سابق اسکی توانائی بالکل توانائی مقامی میں باگشت کرتی ہے اور پھر اسکا نزول یعنی اُترنا شروع ہو جاتا ہے اور اس طرح دائیں طرف بائیں طرف اور بائیں طرف سے دائیں طرف باری باری وہ جھونٹے لبتا ہے اور ہمیشہ زیادہ تر رفتار ہوتا ہے اور اپنے جھونٹے کے اوج پر توانائی قیام رکھتا ہے۔ ہم قوانین توانائی کے موافق ایک ہی دفعہ میں پنڈیولم کے ترقص کے ہر مقام میں اس کی رفتار دریافت کر سکتے ہیں نیچے کی مثالوں کے اس کا حال معلوم ہو گا۔

مثال۔ ایک پنڈیولم کا بوب (رقاص) وزن میں ایک کلو گرام تھا اور اس طرح جھونٹا تھا کہ اپنی اوج میں یعنی سب سے زیادہ بلندی پر مرکز زمین سے بہ نسبت اپنے حقیض یعنی سب سے نیچے مقام کے وہ بقدر خیر ایک ڈی سی میٹر کے زیادہ بلند ہوتا تھا تو اس کی رفتار اُس وقت حقیض میں بتلاؤ۔ جواب۔ اس کی توانائی بعینہ اسی قدر ہے کہ ایک کلو گرام

ایک خیر دی سی میٹر کو شش قتل کے اثر سے طکرانے میں حاصل ہوتی یعنی وہ ۱۰۰ میٹرانہ واحد
 اس توانائی کے ہونے کو ایک کلو گریم کو ایک میٹر گرنے میں حاصل ہوتی اس لئے موجب
 دفعہ ۱۰۰ جولہ جیریم $\frac{1}{100} = 1$ جولہ سے حاصل ہونے میں اس سے معلوم ہوا کہ $100 = 1$
 اس واسطے وہ رفتار جو بند یولم (لنکر) کو اپنے حسیض میں حاصل ہوگی۔
 (۱۲۷) فوقالت کا تجربہ۔

اب فرض کر دیا ہے بند یولم میں ایک بھاری وزن ایک اچھی ڈور میں لٹکایا جائے
 اور کا اثر بند یولم فقط اس کی تاب دناؤ کا جو جس سبب سے وہ وزن کی برداشت کرتی
 ہو اور اسے جھونے دیتی ہو اب یہ ظاہر ہے کہ اس بند یولم کا ترقص ہمیشہ متواتر ایک ہی
 سطح ناقولی میں جاری رہے گا۔ سطح ترقص کی جہت ہمیشہ ایک ہی رہتی ہو مثلاً ایک کمرہ
 میں بند یولم اسی سطح میں ترقص کرتا ہو کہ وہ کمرہ کی کسی دیوار کے متوازی ہو اب اگر اس
 بند یولم کو ایک میٹر کے گرد و گزشت کی سطح ترقص اس گرد و گزشت میں بھی دیوار کے
 متوازی رہے گی۔ مگر یہ سطح ترقص میٹر کے قطر کے ساتھ جواز دیہ بناتی ہے اس میں تغیر
 واقع ہوتا ہے۔ گاہیں ہوئے میں بند یولم کی ڈوری لنکی ہوئی ہے اس کو موڑیں تو
 اس ڈوری بل کھا جائیگی مگر وزن اور وزن بنا مقام نہیں بدلے گا۔ اور سطح ترقص کی
 نہیں تبدیل ہوگی۔ اس واسطے کہ اس سطح میں فقط حقیقی حرکت ہی نہیں کی جاتی بلکہ وہ زور
 بھی جو حرکت کو بدلتے ہیں یعنی ڈوری کی تاب کا زور اور شش قتل کا زور یہ سب اسی سطح
 ناقولی میں مع حرکت ہیں پس اس سے ظاہر ہے کہ حرکت اسی سطح میں جاری رہے گی
 اب ہم کو یہ خیال کرنا چاہئے کہ ہم عین قطب شمالی زمین پر کھڑے ہوئے ہیں اور وہاں
 ہم نے اپنے بند یولم کو اس سطح ناقولی میں متحرک کیا ہے جو گرین وچ کے نصف النہار پر
 گذرتی ہو تو ہم نے اوپر بیان کر دیا ہے کہ بند یولم کی حرکت ہمیشہ متواتر اسی سطح میں جاری
 رہے گی جس میں شروع ہوئی تھی اور چونکہ زمین اپنے محور پر گردش کرتی ہے تو مختلف

زمین گردش کرے +

(۱۳۸) توانائی متوج + اب ہم توج کی حرکت کا ذکر کرتے ہیں جسکو ہم سگناروں اور
گھڑیال کے گھٹنے میں دیکھتے ہیں یہ حرکت بہت مشابہ پنڈیولم کی حرکت کے جزر و قس کی حرکت کی
طرح توج میں بھی جسم کے مختلف اجزاء دقیق اپنی اپنی توانائی حرکت اور توانائی قیام
کو ابلیسین لے رہے ہیں وہ اپنے سکون کی مقام کی دو دو جانبوں میں باری باری سے
متوج کرتے ہیں اور اس مقام پر گزرنے کے اندر انکی حالت ایسی ہوتی ہے جیسی کہ پنڈیولم
کے بوب (رقاص) کی ہوتی ہے کہ بہت تیز حرکت کرتے ہیں اور جب وہ اپنی دوری کی حد
غایت کو پہنچتے ہیں اور اپنی پہلی حالت پر مہجرت کرنے کو ہوتے ہیں تو انکی توانائی
حرکت نیست ہو جاتی ہے اس سبب کہ وہ توانائی قیام میں باگشت کرتی ہے اور ایک اور
بات بھی مشابہت کی پنڈیولم کے ترھن و جسم کے توج میں ہے کہ پنڈیولم کی حرکت میں
نقصان دوشیوں کے واقع ہوتا ہے جنہیں سے ایک فراحت ہوا ہے اور دوم ہمارے
کی فرک ہے ہوا کے سبب جو حرکت کا نقصان ہوتا ہے وہ آخر کو حرارت بن جاتا ہے اور
فرک کے سبب جو نقصان ہوتا ہے اس کی بھی آخر کو یہی صورت حرارت بن جاتی ہے +
جسم متوج کی حرکت کے ایک حصہ کو ہوا لے جاتی ہے جو اول وہ متوج پیدا کرتا ہے
جسکو ہم سنتے ہیں اور اسکا نام آواز کہتے ہیں جو بعد اسکے حرارت کا روپ بھرتا ہے اور
دوسرا حصہ اسکا فرک سے یا جسم متوج کے مختلف حصوں کے باہم سائیدگی سے حرارت کی
صورت میں تبدیل ہوتا ہے۔ پس اس سے ہم یہ خیال کر سکتے ہیں کہ مٹی متوج کی توانائی
آخر کو حرارت کی صورت اختیار کرتی ہے مگر اس سے پہلے نہیں کہ وہ ایک حرکت متوج
پیدا کرتی ہے جو کان پر آواز کا اثر پیدا کرتی ہے۔ ہم اس حرکت متوج کا ذکر جو اس باب
میں باقی رہ جائیگا بہت تفصلاً گئے بیان کریں گے۔ اب ہم ان باتوں کا مختصر بیان لکھتے
ہیں جو ہم نے بیان کیں ہیں +

(۱۲۹) اوپر کے بیانوں کا خلاصہ +

اول حقیقی متغیر رفتار سے توانائی پیدا ہوتی ہے جسکا فرق اور فراحت کی وساطت
آخر کو سطح زمین پر حرارت میں استحالہ ہو جاتا ہے +
دوم - حرکت دوار کے سبب توانائی پیدا ہوتی ہے -

سوم - بیضی نما مدار میں جسم متحرک توانائی پیدا کرتا ہے اس صورت میں توانائی امکانی کا
اصلی توانائی میں استحالہ ہوتا ہے اور پھر اس سے الٹا مدار کے مختلف حصوں جسم میں ہنات
زیادہ اصلی توانائی حب ہوتی ہے کہ وہ زور کے مرکز کے ہنات قریب ہوتا ہے اور ہنات
زیادہ توانائی قیام حب ہوتی ہے کہ وہ زور کے مرکز سے ہنات بعید ہوتا ہے +
چہارم - بیاضی کی چوٹی پر پتھر کے رکھے جانے سے یا کسی جسم کے مفید مقام مرئی میں بلجاء
کسی زور کے رکھے جانے سے اینٹن انالی پیدا ہوتی ہے -

پنجم - حرکت ترقص کی توانائی جیسی کہ بند یولم میں ہوتی ہے اس میں توانائی باربی حرکت کی
توانائی قیام اور توانائی حقیقی میں ہوتا ہے لیکن وہ بہ سبب فرق اور فراحت آخر کو وہ بکھر
جاتی ہے اور حرارت کی صورت اختیار کرتی ہے +

ششم - توانائی متوجہ جیسی کہ سائیکس کے تار یا طبق کے متوجہ ہے جو بالکل مشابہ بند یولم کے
ترقص کے ہے کہ ہر ایک جزو دقیق کی توانائی حقیقی اور امکانی علی التبادل ہوتی ہے اور وہ آخر
کو حرارت کی صورت کو اختیار کرتی ہے -

سبق ۱۷ - استنزافات یا الریشین یا ارتعاش

(۱۳۰) آواز کی تمہید کے لئے ہم حرکت متوجہ کا مفصل بیان کرتے ہیں ایک بہت سیدھا سا
بند یولم ہے جس میں ایک وزنی گولی ایک ڈور میں لگی ہوئی ہے اور ڈور بمقام بند ہی ہوئی
ہے اور اس کے جھولنے کا سبب بنیاد مقام یعنی حسیض آہے - یہ نہایت آسان ہے کہ ہم اس
زور کو دریافت کر لیں جو گولی کو آگے بڑھنے میں کسی مقام پر محرک کی طرف لہجہ کا ہوتا ہے

ب پر گیند کے وزن کا زرجیت ثاقولی میں نیچے کی طرف عمل کرتا ہے
 اسکو خط ب د سے تعبیر کرو اب زوروں کے متوازی الاضلاع
 کے موافق ہم ب د کو دو زور و ن ب جی اور ب ق میں تجزی کریں
 جن میں ب جی ڈوری کی جہت میں ہے جس سے معلوم ہوتا ہے کہ وہ
 فقط ڈوری پر ایک کچا وہ ہے جو گولی کی حرکت پر کچھ اثر نہیں رکھتا۔ اب دوسرا حصہ ب ق
 ٹھیک گولی کی حرکت کی جہت میں ہے اور اس واسطے ہی بالکل حرکت کی رفتار زیادہ کرنے
 کے لئے قابل استفادہ ہے۔ اس واسطے ب ق اس قدر کو تعبیر کرے گا جو پند یو کم کو اس کی
 راہ میں کسی نقطہ ب پر ڈکی طرف متحرک کرتا ہے

ب ق = ب وجیب ب د ق = ب وجیب ب جی د
 کیونکہ بی س کا متوازی د ق ہے = ب وجیب س (کیونکہ بی س کا متوازی بی د ہے)
 اور ب د گولی کے وزن کو تعبیر کرتا ہے اس معلوم ہوا کہ کسی نقطہ پر زور برابر ہے محض ب
 وزن گولی اور اس ن او یہ کے جیسے جو اس جہت ثاقولی کے ساتھ بنتا ہے اسکے معنی میں
 یہ زور مناسب او یہ س کی جیسے ہوتا ہے۔ اب اگر پند یو کم جہت ثاقولی کے ہر جانب میں
 ہموڑے ہموڑے فاصلے طر کرتا ہو تو قوس ب د بہت چھوٹی ہوگی اور اس سبب زاویہ
 س بہت چھوٹا ہوگا اور ایسی صورت میں قوسوں کی جیوب میں ہی نسبتیں ہوتی ہیں جو
 خود قوسوں میں تو ب د جو زور مناسب زاویہ س کی جیسے تھا وہ مناسب قوس
 ب د کے ہوا لیکن ب د گولی کا فاصلہ مقام سکون سے ہے۔ اس سے معلوم ہوا کہ گولی پر
 جو زور متحرک ہوتا ہے وہ مناسب س فاصلہ کے ہوتا ہے جو گولی کا مقام سکون سے
 ہوتا ہے اس مضمون کو ان الفاظ میں بیان کر سکتے ہیں کہ زور مناسب ب د کے ہوتا ہے
 یعنی اس جگہ کے جیسے گولی سرکائی گئی ہے +

(۱۳۱) ترقص متساوی الزمان +

ہم نے اوپر بیان کیا ہے کہ سید با سادہ پنڈیولم جو بہت چھوٹے چھوٹے ترقص کرتا ہے
اس میں قدر مناسب سر کاؤ کے ہوتا ہے وہ بہت زیادہ جب ہوتا ہے کہ پنڈیولم اپنے مقام سکون یعنی
سکون سے بہت زیادہ فاصلہ پر ہوتا ہے یعنی جب اسکی رفتار نسبت ہوتی ہے اور سر کاؤ
ہوتا ہے کہ پنڈیولم سب نیچے مقام میں بھی خفیف میں ہوتا ہے جسکے یہ معنی ہیں اس کی
رفتار نہایت زیادہ ہوتی ہے یہی صورت بعینہ اجسام الجکدار میں واقع ہوتی ہے جو جیسے کہ کہا گیا
یعنی سپرنگ وغیرہ ہیں اسلئے کہ ان سب میں درجہ جالی یعنی وہ زور جو کمائی کو اٹھانے کا مقام
سکون یعنی سکون پر لانا چاہتا ہے مناسبہ کاؤ کے ہوتا ہے اور سوار اسکے یہ بھی معلوم ہوا
ہے کہ ایسی صورتوں میں ایک سلسلہ ترقصوں یا تموجوں کا سکون کے دونوں طرف واقع ہوتا
ہو اور یہ تموجات ہمیشہ ایک ہی ران میں بغیر لحاظ انکے قد و قامت کے ہوتے ہیں اور یہ بھی
مثلاً اگر ہم ایک کمائی کو ایسا خمیدہ کریں کہ اس میں سر کاؤ بقدر کمائی ایک پانچواں واحد کے ہو
اور پھر وہ تموج آگے اور پیچھے اس طرح کرے کہ ایک تموج ایک سکند میں ہو اب اگر کمائی کو
ایسا تانیں کہ سر کاؤ برابر ۲ کے ہو تو اس صورت میں بھی تموجات اس طرح ہونگے کہ ایک تموج
ایک سکند میں ہو گا صرف فرق یہ ہو گا کہ دوسری صورت میں سر پہلی صورت کی نسبت دو چند ہو
بر اصول متساوی الوقت کا یعنی تموجات کا جو ایک ہی وقت میں ہوتا ہے بغیر لحاظ
انکی وسعت تمام الجکدار اجسام سے متعلق ہو مثلاً ایک الجکدار سلاح کو خمیدہ کروں تو ایک ہی
وقت میں تموج کرینگے خواہ پہلے سکون ہلکے سے یا طاقت سے کھینچوں خواہ نقطہ خمیدہ
ایک ملی میٹر یا دو ملی میٹر اپنے مقام سکون یعنی سکون سے جدا ہو اب میں ایک
اعدد دوسری مختلف طرح کی سلاح لیکر خمیدہ کروں گے تموجات میں سے ہی ہر ایک تموج
ایک ہی وقت میں ہو گا بلا لحاظ ان کی وسعت اگر دوسری سلاح کا وقت تموج ہی نہیں
ہو گا جو پہلی سلاح کا تھا +

اب سوال یہ ہو کہ وقت توجہ کس چیز پر منحصر ہے۔ اس سوال کے جواب کی بحث کو زیادہ نہیں بٹھانے میں فقط اتنا بیان کرنے پر اکتفا کرتے ہیں کہ خاص علم حرکت کا یہ سوال ہے۔ اس میں اول ہم کو جسم متوجہ کی جریت پر خیال کرنا چاہئے۔ دوم انوس کے عمل پر جس سے سر کا وہوتا ہے۔ اگر جریت زیادہ ہوگی اور زور کم ہوگا تو توجہ طبی ہوگا اور اگر جریت کم ہوگی اور زور زیادہ ہوگا تو توجہ سر پر ہوگا۔ اس کی توضیح اس طرح کرتے ہیں کہ ایک سلاح سپیل (فولاد) کی لیں اور اسکے ایک سرے کو بانہ دیں اور دوسرے سرے پر ضرر پہنکائیں تو توجہ سر پر ہوگا لیکن اگر اس سرے پر کسیکے ڈلے کا بوجھ زیادہ کر دیں تو پھر توجہ طبی ہوگا۔

۱۳۳۱ موج یا لہر کی حرکت

ابتدا ہم نے ایک جسم یا ایک ذرہ دقیق کے ترقص اور توجہ کا بیان کیا ہے۔ اب ہم یہ لکھتے ہیں کہ ذرات دقیق کی قطار کس طرح اپنی حرکت کو بتلاتی ہے جس کا نام ہم موج یا ارتعاش یا لرزش کہتے ہیں یہ حرکت ارتعاش یا توجہ اس طرح خوب سمجھ میں آتی ہو کہ ایک کاک بچھلنے کا معمولی پیچ لیں اور اسے محور پر اس کو کاک کے اندر بچھرائیں ایک حرکت لہریہ دیا۔ پیدا ہوگی اس حرکت میں خوب جانتے ہیں کہ پیچ کے ذرہ دقیق کی کوئی فرد ایک سرے دوسرے تک نہیں گئی۔ ایک عالم نے اس حرکت موج یا ارتعاش یا لرزش کی خوب تشریف کی ہے کہ ایک موج یا لہر ایک انتقال متواتر ذرات دقیق کی حالت رشتہ مندی کا اس حال میں ہوتا ہے کہ الگ الگ ہر ایک ذرہ دقیق دوسرے ذرہ دقیق کو حرکت علی البدل پہنچاتا ہے۔ اس کی توضیح کے واسطے بہت سی متعارف مثالیں ہیں جن کو طلبہ دیکھ سکتے ہیں مثلاً گھرے انج کے کھیت میں حبیب ہوا کے جھبوں کے باقاعدہ چلتے ہیں تو اس کے انج کے بالوں میں لہریں پیدا ہوتی ہیں بالوں کے سرے آگے بچھے دوڑ کرتے ہوئے معلوم ہوتے ہیں اس کے بعض حصوں میں بالوں کے سرے جڑے ہوئے گھٹنے اور

بعض حصوں میں لگے سرے چھدرے نظر آتے ہیں مگر ہم بدخوب جانتے ہیں کہ بالوں کی کوئی فرد اپنے مسکن سے جدا نہیں ہوتی بلکہ آگے پیچھے حرکت کرتی ہیں۔ اس طرح اگر کسی تالاب میں پتھر پھینکیں تو جہاں جا کر وہ پڑے گا جس کا نام ہم مکرر اضطراب رکھتے ہیں اور اس سے لہروں کا ایک سلسلہ پھیلے گا مگر ذرا غور کرنے سے معلوم ہو گا کہ بانی کے اجزاء کی کوئی فرد اپنے مسکن سے جدا ہو کر حرکت نہیں کرتی۔

۱۳۴) امواج بالاولیت -

حرکت تہوج کے دیکھنے کے لئے ہم کو اول یہ صورت لیننی چاہئے کہ ذرات دقیق کی افراد کی حرکت سمت انتقال کے ساتھ قائمے زاویے بناتی ہے جیسے کہ تالاب کی سطح آب پر پتھر پھینکنے سے موجیں کھینے میں آتی ہیں۔

شکل ۲۲

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۱۰ ۱۱ ۱۲ ۱۳ ۱۴ ۱۵ ۱۶ ۱۷ ۱۸ ۱۹ ۲۰ ۲۱ ۲۲ ۲۳ ۲۴ ۲۵ ۲۶ ۲۷ ۲۸ ۲۹ ۳۰ ۳۱ ۳۲ ۳۳ ۳۴ ۳۵ ۳۶ ۳۷ ۳۸ ۳۹ ۴۰ ۴۱ ۴۲ ۴۳ ۴۴ ۴۵ ۴۶ ۴۷ ۴۸ ۴۹ ۵۰ ۵۱ ۵۲ ۵۳ ۵۴ ۵۵ ۵۶ ۵۷ ۵۸ ۵۹ ۶۰ ۶۱ ۶۲ ۶۳ ۶۴ ۶۵ ۶۶ ۶۷ ۶۸ ۶۹ ۷۰ ۷۱ ۷۲ ۷۳ ۷۴ ۷۵ ۷۶ ۷۷ ۷۸ ۷۹ ۸۰ ۸۱ ۸۲ ۸۳ ۸۴ ۸۵ ۸۶ ۸۷ ۸۸ ۸۹ ۹۰ ۹۱ ۹۲ ۹۳ ۹۴ ۹۵ ۹۶ ۹۷ ۹۸ ۹۹ ۱۰۰

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۱۰ ۱۱ ۱۲ ۱۳ ۱۴ ۱۵ ۱۶ ۱۷ ۱۸ ۱۹ ۲۰ ۲۱ ۲۲ ۲۳ ۲۴ ۲۵ ۲۶ ۲۷ ۲۸ ۲۹ ۳۰ ۳۱ ۳۲ ۳۳ ۳۴ ۳۵ ۳۶ ۳۷ ۳۸ ۳۹ ۴۰ ۴۱ ۴۲ ۴۳ ۴۴ ۴۵ ۴۶ ۴۷ ۴۸ ۴۹ ۵۰ ۵۱ ۵۲ ۵۳ ۵۴ ۵۵ ۵۶ ۵۷ ۵۸ ۵۹ ۶۰ ۶۱ ۶۲ ۶۳ ۶۴ ۶۵ ۶۶ ۶۷ ۶۸ ۶۹ ۷۰ ۷۱ ۷۲ ۷۳ ۷۴ ۷۵ ۷۶ ۷۷ ۷۸ ۷۹ ۸۰ ۸۱ ۸۲ ۸۳ ۸۴ ۸۵ ۸۶ ۸۷ ۸۸ ۸۹ ۹۰ ۹۱ ۹۲ ۹۳ ۹۴ ۹۵ ۹۶ ۹۷ ۹۸ ۹۹ ۱۰۰

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۱۰ ۱۱ ۱۲ ۱۳ ۱۴ ۱۵ ۱۶ ۱۷ ۱۸ ۱۹ ۲۰ ۲۱ ۲۲ ۲۳ ۲۴ ۲۵ ۲۶ ۲۷ ۲۸ ۲۹ ۳۰ ۳۱ ۳۲ ۳۳ ۳۴ ۳۵ ۳۶ ۳۷ ۳۸ ۳۹ ۴۰ ۴۱ ۴۲ ۴۳ ۴۴ ۴۵ ۴۶ ۴۷ ۴۸ ۴۹ ۵۰ ۵۱ ۵۲ ۵۳ ۵۴ ۵۵ ۵۶ ۵۷ ۵۸ ۵۹ ۶۰ ۶۱ ۶۲ ۶۳ ۶۴ ۶۵ ۶۶ ۶۷ ۶۸ ۶۹ ۷۰ ۷۱ ۷۲ ۷۳ ۷۴ ۷۵ ۷۶ ۷۷ ۷۸ ۷۹ ۸۰ ۸۱ ۸۲ ۸۳ ۸۴ ۸۵ ۸۶ ۸۷ ۸۸ ۸۹ ۹۰ ۹۱ ۹۲ ۹۳ ۹۴ ۹۵ ۹۶ ۹۷ ۹۸ ۹۹ ۱۰۰

شکل ۲۲ میں فرض کرو کہ اوپر کی لین اس وضع کی لہروں کا سلسلہ دکھاتی ہے اور اس میں ذرات دقیق ۱ اور ۱۱ وغیرہ اپنے اوپر کی طرف حرکت میں حدنایت پہنچے ہوئے ہیں اور اسی وقت میں ذرات دقیق ۲ اور ۱۲ وغیرہ اپنے نیچے کی طرف حرکت میں حدنایت پہنچے ہوئے ہیں پس اس طرح سے ۱ اور ۱۱ وغیرہ مروج اوج بناتے ہیں اور ۲ اور ۱۲ وغیرہ

انکی حقیقت و در دو قریب کی اوجوں کے درمیانی فاصلہ کو جیسے او ا کے درمیان ہو اور
 مستقل کی حقیقت کو درمیانی فاصلہ کو جیسے کہ او ا کے درمیان سے طویل موج
 کہتے ہیں۔ اب فرض کرو کہ تھوڑی دیر گزرنے کے بعد ہم اس مظهر کو بھر دیکھتے ہیں تو
 اس کی صورت شکل ۳ کی دوسری لین میں نظر آئیگی ذرہ دقیق ایچے آتا اور ذرہ
 دقیق ۲ اپنے اوپر کی طرف کی حرکت میں چوٹی پر پہنچا اور ایچ کی موج بنا۔ حاصل طلب
 یہ ہے کہ اوپر کی لین کی حالت آگے کی طرف بقدر عرض درمیانی او س کے دائیں
 طرف کی سمت میں بڑھ گئی۔ یعنی موج اس فاصلہ کو طو کرتی ہوئی ظاہر ہوئی۔ پھر آگے
 اس شکل میں دیکھو کہ ارتعاش اپنی لڑخیں ایک قدم اور آگے بڑھ گئے ہیں جس میں وہ
 ذرات دقیق ابتدا میں اپنی نیچے کی طرف حرکت میں مدعا غایت کو پہنچے ہوئے
 تھے۔ اوپر کی طرف حرکت کرنے میں مدعا غایت پر پہنچ گئے اور چیزوں کی اس حالت
 اس فاصلہ پر قدم بڑھایا ہو جو برابر اس نصف طول موج کے ہو جو پہلے ہی مرتبہ ہم نے
 دیکھا تھا۔ ذرات دقیق کی حالت جو رشتہ مندی کی ہو وہ اپنی ترقی کی صورت میں
 برابر ایک ہی جہت میں بائیں طرف دائیں طرف جاری رہے گی جب تک کہ موج
 جسکی چوٹی آ رہی تھی وہ طول موج کو طو کرے گی اور مقام آ پر پہنچے گی اور اس ثناء میں
 موج کی اوج آ سفر آ پر کرے گی غرض ہر چیز آگے پورے طول موج پر سفر کرے گی +
 اب ہم اگر ان چیزوں کی حالت پر غور کریں تو ہم کو یہ معلوم ہوگا کہ ذرات دقیق
 اپنے انھیں مقامات پر آگے جو ان کے ابتدا میں آو آو وغیرہ اوجوں اور ۱۳۰ وغیرہ
 حقیقتوں کو تعبیر کرتے تھے۔ اس واسطے اس ثناء وقت میں نہر ذرہ دقیق بنے پورا و چند
 متوج کیا اس ظاہر ہوتا ہے کہ اس وقت میں کہ ایک طول موج پر پورا سفر کیا ہے
 ہر ذرہ دقیق نے ایک کامل دو چند متوج کیا ہے لیکن اگر طول موج کو یعنی ایک اوج سے
 دوسرے مستقل اوج تک کے فاصلہ کو مطلق تعبیر کرے اور ہر اس فاصلہ کو تعبیر کرے جسکی طرف

موج پھیلتی ہو اور متوازیں قوت کو تعبیر کرے جس میں رفتہ رفتہ موج کرتا ہو تو وسط
یعنی ایک طول موج موج سے قوت میں طو ہوگا یعنی مط = مرمو

(۱۳۵) امواج کشیف و لطیف -

جن موجوں کا ذکر اوپر کیا ہے انکے سوا اور قسم کی بھی موجیں ہوتی ہیں مثلاً
ایک ذرہ دقیق کی حرکت اپنے انتقال کی سمت پر قائم زاویے نہ بنائے بلکہ وہ ایک
ہی سمت میں ہوتا ہے شک موج کی حرکت بالا و پست نہیں ہوگی بلکہ پس پیش حرکت
ہوگی وہ ایک موج کشیف و لطیف ہوگی۔

شکل ۴۴ میں ایسی
موج کے آگے بڑھنے کی

صورت بنی ہوئی ہے جس میں طول موج کی حالتیں اور اسکے آگے بڑھنے کی کیفیتیں اسی کے مشابہ
قطر انگلی جو ابھی اوپر موج بالا و پست کی صورت میں بیان ہوئی ہیں۔ یہاں بھی ہم دیکھتے
ہیں کہ ایک ذرہ دقیق کا کامل موج اسی وقت میں ہوتا ہے جب میل نقاش موج ایک طویل
موج میں آگے بڑھتا ہے +

(۱۳۶) ہم نے اوپر طول موج کے معنی بیان کئے۔ اب ہم تفصیل بیان کرتے ہیں کہ
ذرہ موج کی نمائش کے معنی کیا ہیں۔ ذرہ دقیق کی نمائش لمحہ معلوم برق بتلائے گی کہ اس لمحہ
مقام لمحہ میں بلحاظ موج کے کہاں ہو رہا ہو سکتا ہے کہ وہ اپنے مقام سکون میں ہو رہا
اُس کی ایک نمائش ہو۔ اوپر کی قطار میں اسکا مقام ہو تو اس سے اُس کی دوسری نمائش
معلوم ہوگی۔ اور جب ان دو مقاموں کے درمیان اسکا قیام ہو تو اسکی تیسری نمائش معلوم
ہوگی۔ ذرہ موج کی نمائش کے صحیح بیان کرنے میں جملات ریاضیہ کے استعمال کی ضرورت
پڑتی ہے۔ اب دیکھ لو کہ ارتعاش میں کسی دو متصل کے ذرات دقیق کی ایک نمائش نہیں ہوتی
پس اس مہم کی حرکت کی یہی ایک خصوصیت ہے۔ اس واسطے کہ اگر تمام ذرات دقیق ٹھیک

ایک ہی وقت میں ایک ہی سمت میں اور ایک ہی وسعت میں اپنے اصلی مقامات سکون کچھے جاتے تو یہ حرکت کل جسم کی حرکت ہوتی اور ارتعاش نہ ہوتا۔ اس واقعہ سے کہ مختلف ذرات دقیق مختلف طرح سے ایک ہی وقت میں کھٹے گئے ہیں چرچس پر دلالت کرتی ہے جو زوروں کو پیدا کر کے حرکت کو پھیلواتی ہے +

(۱۳۷) وسعت متوج +

وسعت متوج سے مراد اس وسعت ہے کہ حسین ذرات دقیق اپنے مقام سکون کی ہر جانب میں متوج کرتے ہیں دفعہ ۱۳۱ میں ہم نے بیان کیا کہ اگر اجسام کچھ دیر کے ذرات دقیق کا متوج و متوج سے بے تعلق ہے۔ پس اس معلوم ہوا اس وقت وقامت ایسی ہو سکتے ہیں کہ جن دونوں میں طول موج اور زقار پھیلنے کی ایک ہی ہو۔ باوجودیکہ افراد ذرات دقیق کے متوج کا طول دونوں مختلف ہوا اگر شکل ۳۴ کی طرح کا ارتعاش ہو تو یہ ہم خیال کر سکتے ہیں کہ طول موج یعنی او ا کے درمیان فاصلہ ایک ہی رہے گا گو ذرات دقیق کی بلندی و پستی میں بہت تبدل واقع ہوا اور اگر شکل ۳۵ کی طرح کی موج ہو تو اس میں بھی ہم اچھی طرح یہ خیال کر سکتے ہیں کہ طول موج نو بدلتے ہیں و مقدار لطافت اور کثافت مختلف ذرات کی کم یا زیادہ ہو جائے حاصل یہ کہ ذرات دقیق کے افراد طول متوج پر طول موج موقوف نہیں ہے

سبق ۱۸۔ آواز

(۱۳۸) آواز۔ انسان کا دماغ احساس کا سکین ہے اور اسکی اکثر جسمانی رگوں کا

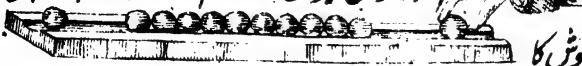
اصلی ماخذ معدن جب ہماری انگلی زخمی ہوتی ہے تو رگیں احساس کرتی ہیں وہ دماغ میں اس تکلیف کی خبر پہنچاتی ہیں۔ اگر یہ رگیں نہ ہوں تو خود اکیسی ہی جسمانی تکلیف پہنچے جسم کو ذرا بچ نہ معلوم ہو گا ہمارے پاس ایک نہایت محکم دلیل اس امر کے یقین کرنے کی ہے کہ دماغ میں جو شے رگیں کے جانی ہیں وہ حرکت ہوتی ہے اور یہ حرکت خود رگ کی بحیثیت مجموعی نہیں ہوتی بلکہ اسکے اجزاء دقیق کی حرکت ہوتی ہے جو ایک جنم سے دوسرے جنم پر پہنچتی

محققین نے تجربہ کیا ہے کہ اگر کسی میٹک کو اذیت پہنچائی جائے تو اسکی رگوں میں جو تکلیف کا اندراک ہوتا ہے اسکی تیز رفتاری ۴۳ فیٹ ایک سکنڈ میں ہوتی ہے۔ اگر وہیل کے دم میں سوئی چھو تو کچھ دیر میں اس کو اپنی تکلیف کی خبر ہوگی) دماغ کے مختلف حصوں میں یہ رگیں خبر دیتی ہیں اور رگوں کے دماغ کی حرکت سے مختلف قسم کا احساس متاثر ہوتا ہے۔ تاہم زبان سے جو حرکتیں ہوتی ہیں اس سے احساس ان الفا کا ہوتا ہے جو حرکتیں کہ مناظر کی رگوں کے ذریعہ سپردہ چشم پہنچتی ہیں اس احساس روشنی کا ہوتا ہے جو حرکتیں سماعت کی رگوں کے ذریعہ پہنچتی ہیں دماغ میں اس احساس آواز کا ہوتا ہے بالفضل ہم اسی احساس سے بحث کریں گے۔ جس علم میں اس آواز سے بحث کرتے ہیں اسکو علم آواز کہتے ہیں اور اسوقت بیان کرتے ہیں آواز کی صفت آواز کا پیدا ہونا مختلف اشیا اور آواز کا گھٹنا آواز کو قوانین جنکے موافق ہمارے کان وہ پہنچتی ہے۔ علم آواز ایک یونانی لفظ اکوستک کا ترجمہ ہے جسکے اصلی معنی سننے کے ہیں +

(۱۳۹) امواج آواز کی خاصیت +

ایک کمرہ کے اندر ایک چھوٹے سے بلیون (غبارہ) میں کہ سمن اور بائی درجن مخلوط ہو کر بھری ہوئی ہے اب اس میں ایک شاہ رگ دو دو گامیں بھن بھن کر کے پھٹنے لگیں گے۔ (بھن بھن کرنے کو ہم آگے دغا لکھا کریں گے) اور کمرہ میں ہر کان کو یہ صدمہ موسیقی کا اس احساس کا نام ہم آواز کہتے ہیں اب سوالات ہیں کہ یہ صدمہ کس طرح سے بلیون سے خارج آئے سماعت تک پہنچا کیا دغنے والی گاسوں ہماری رگ سماعت پر ہوا کے ذرات پر کی گویاں کان پر اسی طرح ماریں جیسی بندوق گویاں چاند ماریں پڑتی ہیں۔ یہی ہوا اس میں شبہ نہیں بلیون کے ہمتا میں ایک خاص حد تک ات دقیق پیل آپس کے اندر دھکا پیل ہوتی ہے۔ مگر بلیون کی متصل کی ہو گا کوئی ذرہ دقیق کمرہ کے مژدہ آدمیوں کے کانوں تک نہیں پہنچتا۔ یہاں کا ردوائی اس طرح ہوتی ہے کہ جب مخلوط گاسوں کے شعلہ پہنچا تو انہیں اتحاد کیا وی پیدا ہوا اور انکے اتحاد کے سبب شدت حرارت کا مظہر ہوا

اب دفعۃً گرم ہوا پھیلی اور اُسے اپنے گرد کی ہوا کو بڑی سختی سے سب طرف بزدور پھٹایا۔
 بلیوں کے نزدیک کی ہوانے اپنی حرکت اس ہوا میں منتقل کی جو کچھ تھوڑی دورا تھی
 اور اسی وقت چین ہوا اول حرکت میں آئی تھی وہ ساکن ہوئی۔ اب جو تھوڑی دور کی ہوا
 متحرک ہوئی تھی اُسے اپنی حرکت زیادہ دور کی ہوا کو پہنچائی اور اپنی ماری میں آن کر ساکن
 ہو گئی پس اس طرح سے ہوا کا خول جو بلیوں کے گرد تھا اُسے اپنے پاس کی ہوا کے
 خول کو متحرک کیا اور اسی طرح ایک خول اپنے دوسرے خول کو حرکت پہنچاتا گیا اور اس طرح
 پھیل گئی اور ہوا میں موج پیدا ہو گئی۔ موج کی حرکت کو اور ذرات دقیق کی حرکت کو جو
 کسی لمحہ میں موج کو بناتی تھی آپس میں خلط ملط نہیں کرنا چاہئے۔ اس واسطے کہ بڑی فاصلہ پہ
 موج لگے کہ حرکت کرتی ہے تو ہوا کی سرزد ذرہ دقیق کی بہت ہی تھوڑی سی لگے کیجئے
 (۱۴۰) ہم نے دفعہ ۱۲ میں بیان کیا ہے کہ یہ حرکت اسی قسم کی ہوتی ہے جیسے کہ چکدار
 گولیوں کی قطار کی ہوتی ہے۔ اب اس بات کو شیشہ کی گولیوں کو لیکر اس طرح بیان کرو
 شکل میں ایک خانہ میں جس میں نشان کندہ ہو گولیوں کو ایک دوسرے سے ملا کر برابر
 رکھو اور اول گولی کو اٹھا کر قطار کے سرے پر مارو تو اس طرح سے جو حرکت اول گولی کو
 پہنچے گی وہ دوسری گولی کے حوالہ ہوگی اور دوسری گولی کی تیسری گولی کے حوالہ اور
 تیسری گولی کی حرکت جو تھی گولی کے حوالہ ہوگی۔ ہر ایک گولی اپنی حرکت اپنے پاس
 کی گولی کو دیکر پہرائی اپنی جگہ پہنچاتی ہے۔ قطار کی آخر گولی آگے چلے گی۔ پس
 اسی طرح آواز ہوا کے ایک تو سے دوسرے تک جاتی ہے اور کان کے سوا بچ
 جو ہوا بھری ہوئی ہے اُس میں پردہ گوش تک تحریک ہوتی ہے اور وہ اس راہ پر
 چلتی ہے۔ جو گوش بزدنی سے دماغ تک بنی ہوئی ہے۔ پس



توجہ نہیوں کے ایک سلسلہ میں ہوتا ہوا دوسرے پردہ تک پہنچتا ہے اور طوبت میں سے

کرتی ہے لیکن جب اکود ہنگام چلتا ہو تو وہ جلدی سے اعصاب کی سہ کرتا ہوا وافر
 مراجعت کرتا ہو اور ب کو اپنی حرکت پھرتی سے پہنچا کر آپ بھر ساکن کھڑا ہو جاتا ہے۔
 تب بھی اس کے ساتھ اور اس بھی د کے ساتھ اور د بھی جی کے ساتھ وہی کرتا ہو۔ پس
 حرکت پہلی کی نسبت تیزی سے اس قطار پہنچتی ہے۔ اعصاب کی کوشش اور دفعہ
 مراجعت کا جو حال ہو اسی کے مشابہ آواز کی صورت میں ہوا کی لچک کا ہے۔ ہوا کی موج
 ہوا کی ایک توائپے ہمایہ کی تو کو دباتی ہے اور اس کو اپنی حرکت دیکر چھپے اپنی جگہ پر آتی ہو
 اور جتنی زیادہ یہ حوالگی اور مراجعت ہوتی ہے یعنی جتنی ہوا میں لچک زیادہ ہوتی ہوتی ہی
 زیادہ آواز کی رفتار زیادہ ہوتی ہے۔ تعلیم جو باقیہنگام ہوتی ہے وہ ہم کو یہ سکھاتی ہے
 کہ ہم نیچر (موجودات عالم) میں ان چیزوں کو جو ہم کو نہیں دکھائی دیتیں ان کو بصیرت
 باطنی سے یعنی بچم دل سے اسی طرح دیکھیں کہ جسطرح ان چیزوں کو چشم ظاہر کی بصارت
 سے دیکھتے ہیں جو ہم کو دکھائی دیتی ہیں۔ پس اس طرح سے ہم کو آواز کی موج کی تفتو
 محدود بنانے میں کوشش کرنی چاہئے۔ ہم اپنے ذہن میں یہ سمجھ سکتے ہیں کہ جب
 ہمارا بلون دغا تھا تو اس دغے سے ہول کے اجزاء دقیق باہر کی طرف دبے تھے اور
 آپس میں قریب قریب جمع ہوئے تھے اور اس کیفیت ہوا کے پیچھے ہی اجزاء دقیق لگے
 ہوئے تھے وہ زیادہ آپس میں لکے و سکرے جدا ہوئے تھے۔ پس خلاصہ یہ ہے کہ
 آواز دار موج کو ہم یوں خیال کر سکتے ہیں کہ وہ دو حصوں مرکب ہوتی ہے ایک حصہ
 ہوا زیادہ کثیف ہوتی ہے اور دوسرے حصہ میں اس سے زیادہ لطیف ہوا اکثر ہوتی ہو
 غرض آواز کی موج کے دو جزو مولف ہیں ایک کثافت دوسری لطافت۔ ہوا کے
 اجزاء دقیق میں آگے پیچھے حرکت پھیلنے کی لین میں ہوتی ہے۔ اور اس میں اوپر
 نیچے حرکت نہیں ہوتی۔ اسکی خوب توضیح دفعہ ۱۳۲ و ۱۳۳ میں کی گئی ہے اور اس
 آگے سے اور بھی توضیح ہو سکتی ہو کہ کس طرح سے آواز کی تحریک کی رسائی ہوتی ہے

اس آلہ میں کلر می کی گولیاں ہیں اور وہ ایک دوسرے سے اس طرح جدا کی گئی ہیں کہ ان کے درمیان نہ

کمانیاں پہچاں لگی ہوئی ہیں۔ پس جب ہم لٹوڑ پر ضرب لگاتے ہیں تو اس میں ایک سلاح لگی ہوئی ہوتی ہے جو اول گیند پر لگتی ہے اور بت حسرت اس میں پہچانا ہے اور اسی طرح حرکت سارے سلسلہ میں پہنچتی ہے اور حقیقت آخر کو لی پہنچتی ہے تو وہ کلر می پر لگتی ہے۔ اگر ہم چاہیں تو یہاں گیند کہہ کر اسے بجا سکتے ہیں۔ ہوا کی لچک کو یہ کمانیاں قبضہ کوئی ہیں۔ تھریک کو ایسا آہستہ ہم کر سکتے ہیں کہ وہ آہستہ کو بھی دکھائی دے +

(۱۴۱) خلا یا فراغ میں آواز نہیں بھیلیتی۔

اگر ہم جسم نقش کو جیسے کہ تار یا طبق ہر خلا میں پھیل و اس کو بجائیں تو آواز نکلتی ہوئی نہیں معلوم ہوتی کیونکہ آواز کے معنی یہ ہیں کہ جسم نقش کی توانائی کا ایک حصہ کسی چیز میں یعنی وسط میں جو وہ لمس کرتی ہے پہنچے پس اگر وہ مناسب سیٹ کے ساتھ لمس نہیں کھیتی ہے تو کسی توانائی کو نہیں پہنچا سکتی۔ ایر پک کے ریسور میں ایک بات کی گھر بال جو مقرر می اوقات میں بجائی جائے رکھ دو اور پھر تدریج ہوا کو خالی کر دو جتنا ہوا کو خالی کرتے جاو گے اتنی ہی آواز دہی ہوتی جائے گی اور اگر ہم ہوا کو بالکل خالی کر لینے میں کامیاب ہونگے تو آواز بالکل نہیں سنائی دے گی۔ اب اگر پھر اس ریسور میں ہوا تدریج داخل کرتے جائینگے تو پھر آواز سنائی دینے لگے گی +

(۱۴۲) انعکاس آواز

جب ہوا میں موج آواز ایک موج رواں ہو کہ اتنا راہ میں کہ کسی روک یا اوٹ سے رگ جائے تو وہ اس منعکس ہو گی اور اس قانون کے بموجب اس کا انعکاس ہوگا۔ فرض کرو کہ سطح مستوی لاوب کاغذ کی سطح پر عمود وار قائم ہے اور آواز کی موج

یا کرن سی داسپر انگریزی اور نقطہ دپراسنے مگر لگائی۔ دسے دس عمود سطح درود پر پہنچے
تو یہاں سطح سے یہ موج ایسی الٹی بھکی جائے گی یا یہ کہو کہ اسکا انعکاس یسا ہوگا کہ
زاویہ سی دس برابر ہوگا زاویہ سی دمی کے اور تینوں خطوط سی دس سی دس
سی داور دس اور دمی ایک ہی سطح میں ہونگے اور یہ سطح
دوب پر عمود ہوگی۔ اب اگر زاویہ سی دمی کا نام زاویہ
انفصال رکھیں تو زاویہ سی دمی کا نام زاویہ انفصال یا انعکاس ہوگا پس سی دانعکاس کے
قوانین یہ ہیں۔ اول۔ زاویہ انعکاس برابر ہوگا زاویہ انفصال کے۔
دوم۔ انصافی اور انعکاسی کرن آواز کی ایک ہی سطح میں ہونگیں جو سطح انعکاس کے
ساتھ زاویہ قائمے بائگی۔ یہ چھ بیان ہوگا کہ آواز اور روشنی دونوں کے انعکاس
کے قوانین ایک ہی ہیں +

(۱۴۳) گونج یا صدا۔

زیادہ یا کم فاصلہ پر جب آواز کسی روک سے ٹکرا کے اسطرح منعکس ہوتی ہے کہ اس
آواز کو مکرر سید کرتی ہو تو اسے گونج یا صدا کہتے ہیں مثلاً پہاڑوں اور برجوں وغیرہ سے کچھ
فاصلہ پر چند الفاظ زور کی آواز سے بولے جائیں تو اکثر یہ ہوتا ہے کہ کچھ وقفے کے بعد
وہی الفاظ مکرر اسطرح سننے میں آتے ہیں کہ گویا کوئی دوسرا شخص ہی الفاظ بول رہا ہے
پہلے زمانہ میں یہ بھی ایک صنوم شاعرانہ تھا کہ گونج ایک ہی ہے جو پہاڑوں اور جنگلوں
وغیرہ میں جھپی ہوئی رہتی ہے۔ بچوں کا دل اس بڑا خوش ہوتا ہے کہ جب پہاڑوں
اور برجوں کے اندر آواز لگاتے ہیں تو ان کو یہ معلوم ہوتا ہے کہ کوئی دوسرا شخص ہی
آواز کی نقل اتار رہا ہے بعض اوقات آواز منعکس زیادہ اہل آواز سے سنائی دیتی ہے
مثلاً ایک گھنٹہ کی ٹن ٹن کی اہل آوازیں کسی روک کے سبب کان میں اپنا اثر پورا
کرنے کے لئے رکتی ہیں مگر انکی گونج کی آوازیں مکانوں کی قطاروں کے سبب بالکل سنائی

دیتی ہوں۔ کوئی لفظ صاف صاف گونج کی آواز سے سنائی دے اس کے واسطے ضروری ہے
 کہ ابتداء لفظ اور گونج کی آواز کے درمیان ایسا قصور اس واسطے ہو کہ محسوس ہو
 بڑے لفظ کے واسطے بہ نسبت چھوٹے لفظ کے سطح منعکس کرنے والے فاصلہ بہ ہونی
 چاہئے۔ گونج کے لئے ضروری ہے کہ مصدر آواز اور مقام گوش کے درمیان فاصلہ ہو
 جو لفظ ایک سچے کا ہو اسکی گونج کے واسطے سطح منعکس کا فاصلہ کان سے ۲۴ میٹر
 کم نہیں ہونا چاہئے۔ دو آوازوں کے لفظ کے لئے اس سے دو چند فاصلہ چاہئے اور
 علیٰ ہذا القیاس بعض اوقات آواز دو بارہ منعکس ہوتی ہے۔ گونج ایک عجیب و
 غریب فخر ہے۔ ایک اہلی آواز کی گونج میں بیس ہفتہ سننے میں آتی ہے۔ گیلریاں سرگوشی
 کے واسطے بنائی جاتی ہیں۔ ان کی صاف دیواروں کے متواتر گونج کی آوازیں سننے میں
 آتی ہیں۔ لندن میں سینٹ ہال کے گرجا میں ایک برج ایسا ہے کہ اگر اس کی ایک
 جانب میں کھڑے ہو کر کسی شخص کے کان میں بات کہئے تو اسکی دوسری جانب میں
 گونج کے ذریعہ سے ایک شخص اسکو سن لیتا ہے۔ مگر ان دونوں جانبوں کے چمچ میں آدمی
 گہڑے ہوتے ہیں کچھ نہیں سنائی دیتا۔
 (۱۴۴) آواز کا انعکاس اور اس کی مشابہتیں روشنی کے انعکاس
 آواز کے عمل کی توضیح جسطرح ہوتی ہے اُسی طرح روشنی اور اشعاع حرارت کی تصریح
 ہوتی جو ان دونوں میں بھی توجہ کی حرکات ہوتی ہیں اور خیر میں آواز کی طرح اپنے تئیں
 پھیلاتی ہیں اور ایک ہی قوانین کے موافق انکی شدت گھٹتی جاتی ہے۔ آواز کی طرح
 روشنی اور اشعاع حرارت ایک نلی کے ذریعہ جبکی اندرونی سطح منعکس کرنے والی ہو دو
 لی جائے جاتی ہیں اور ان میں نقصان بالمقابلہ بہت ہی کم ہوتا ہے حقیقت میں کوئی
 تجربہ جو روشنی کے انعکاس کے باب میں کیا جائے وہ انعکاس آواز کے متماثل ہو گا۔ سچے
 شکل یکھو اس گیلری پر ایک الیکٹریک کالیمپ (برقی چراغ) ایک گہڑی کے قریب

رکھا ہوا ہے۔ اب ایک شخص لمب کو روشن کر دے اور اس کی تیر روشنی کو ایک پرچہ لمب کے سامنے رکھا ہے واقع ہونے سے توازن کا عمل خلیہ منفج کو ایک مخروط منور

ف کی صورت بنا دے گا

جس کی ہیئت

مرہ کے ذرات پر نقش

ہو جاتی ہے۔ اب روشنی منعکس ہو کر

جس نقطہ پر انضام پائے وہاں نشان کر لو

اور لمب کو گل کرو اور گھنٹہ کو اور نقطہ نظر قائم اپنے کان کو لگا دو تو آواز کو بھی مثل روشنی

کے مرصع جمع کرتا ہے اور گھنٹے کی گھٹ گھٹ کی آواز کان میں اس طرح آتی ہے

کہ گویا وہ مرصع سے نکلتی ہے گھنٹے سے نہیں۔ اب گھنٹے کو بند کر دو اور گھڑی گل کو

وہاں رکھ دو جہاں لمب کھاتھا۔ اس رے فاصلہ پر بھی گھڑی کے چنے کی آواز

صاف سنائی دے گی۔ اگر ہم کان میں ایک شیشہ کی قفل (قیف) لگا لیں تو اور بڑا

صاف سنائی دے گا +

(۱۴۵) ری فیکٹر (عکس انداز) مزدوج +

دو شعلہ مرآۃ (مرآۃ) لگا دو اور ان کے سامنے لگا دو اور ان میں سے ایک کے پاس

(۱۴۶)

(فوکس) پر گھڑی یا کوئی اور جسم آواز دے

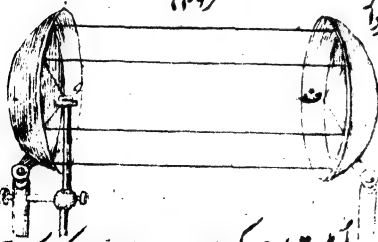
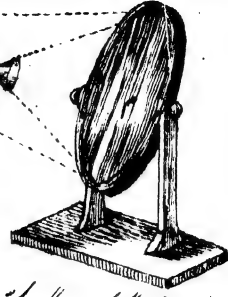
جس میں سانی ہو رکھ دو فوکس کے

مقام کی خاصیت یہ ہے کہ تمام

آوازیں جو اس سے انصرام پاتی

ہیں اور پاس کے مرصع پر پرتی ہیں وہ اسی متوازی کرنوں میں مراجعت کر کے دوسرے

مرصع پر جا کر پڑتی ہیں جیسے کہ شکل میں بنی ہوئی ہیں اور ہر اس دوسرے مرصع سے منعکس ہو کر



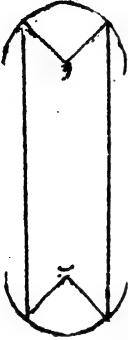
وہ اس کے فوکس پر جمع ہوتی ہیں اگر اس فوکس پر کان لگاؤ تو گھڑی کی آواز جیسی
یہاں صاف سُنائی دے گی کسی اور مقام پر کان لگانے سے نہیں سُنائی دے گی
غرض ایک مرکب فوکس پر گھڑی کے رکھنے سے اُس کی آواز دوسرے مرکب فوکس پر
خوب صاف سُنائی دے گی +

منحنی چھتیاں درپوشتیں بھی وہ کام کرتے ہیں جو یہ مرکب کرتے ہیں جزیرہ سبلی میں ایک
تھکا اُس میں ایک مقام تھا کہ جہاں پادری صاحب کے کان میں گناہ گار اپنے گناہوں
اقرار تو یہ کہ لئے کرتے تھے گرجا کی چھت منحنی تھی اس سے ان آوازوں کا اندک اس
ہو کر ایک دوسرے فوکس پر جمع ہوتا تھا۔ بعض آدمیوں کو یہ مقام معلوم ہو گیا۔ وہ خود
وہاں ٹھہرے رہتے اور دوستوں کو بلاتے اور گناہ گاروں کے سارے گناہوں کو جو
وہ پادری صاحب کے کان میں کہتے سُنتے۔ اتفاق سے ان سُنے والوں میں ایک شخص
کی بیوی نے ایسے اپنے گناہ کا اقرار کیا جس کے سُنے اور سُنوانے سے اُس کو سخت ندامت
ہوئی۔ آخر کو یہ راز کھل گیا اور گناہ گاروں کے گناہوں کے سُنے کا مقام بدل گیا۔
(۱) دائرہ کا ماسک یعنی فوکس سکامرکز ہوتا ہے۔ پس اس مرکز سے جو آوازیں نکل کر محیط
جائینگے وہ منعکس ہو کر مرکز ہی جمع ہونگی۔ سوائے گول مکروں کے مرکز پر گونج بڑے زور شور
سے ہوتی ہے (ب) شکل بیضوی میں اسکے ہر ایک سر کے پاس ایک ماسک ہوتا ہے
اس طرح اس کو ماسک (فوکس) ہوتے ہیں۔ اس خط منحنی میں یہ صفت ہے کہ اسکے ایک
ماسک مثلاً پر جو آواز روشنی حرارت ہوگی وہ نکل کر محیط بیضوی پر مثلاً اس اور د
سی پر پہنچے گی اور وہاں سے منعکس ہو کر ماسک ب پر جمع ہوگی۔ اگر کوئی کرہ بیضوی
نہ ہو اور اُس کے ماسک کوئی شخص بیٹھ کر بولے تو اس کو وہ



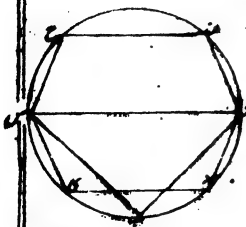
شخص جو دوسرے ماسک پر بیٹھا ہے صاف سُنے گا اور
جو لوگ کہ ان دونوں ماسکوں کے درمیان ہوں وہ کچھ

ہیں سنیں گے ایسے کہ وہ انگریزی میں دوسرے گیلیری کہتے ہیں جس کا ترجمہ مکہ سرگوشی کرتا ہوں کیونکہ اس میں سرگوشی خوب ہو سکتی ہے (جہاں پہلے یہ لفظ استعمال کیا سے اس کے معنی یہی سمجھنے چاہئیں +



(رج) اگر دو طاقوں کی سطحیں مجوف ہوں اور ایک دوسرے کے مقابل ہوں جیسے کہ نیچے شکل میں بنی ہوئی ہیں تو ایک شخص ایک ماسک پر بیٹھا ہو اور دوسرے شخص سے جو ماسک پر بیٹھا ہوا ہے خوب باتیں کر سکتا ہے۔

رد) اگر ایک دیوار اندر کی طرف مجوف یا مقعر ہو تو اس کا کام فقط یہی نہیں ہوگا کہ اندر کی آواز کو باہر نہ جانے دے بلکہ وہ امواج آواز کو اندر کی طرف منعکس کر کے اور زیادہ کثیف ان کو کر دیگی مثلاً کسی گول مکہ کی چھت گنبد نما ہو تو اس میں جولوگ دیوار کے پاس بیٹھے ہوتے ہیں وہ آپس میں خوب باتیں کر سکتے ہیں اور اُن کی آواز دور تک سنائی دیتی ہے اس لئے کہ یہ آوازیں اس مقام پر مجتمع ہوتی ہیں جو ٹھیک بولنے والوں کے منہ پر ہوتی ہیں۔ مثلاً نیچے شکل میں اگر وہ کسی گنبد کے یا مکہ سرگوشی کے اندر کے حصہ کو تعبیر کریں جو حقیقت ایک مجوف نصف کرہ ہے اور سب سمتوں سے آواز کو منعکس کر کے ایک نقطہ پر جمع کرتا ہے مثلاً اس سے آواز نکل کر تپ کرے تو یہاں سے منعکس ہو کر اس پر وہ پہنچے گی اور اسی طرح امواج آواز جو اس سے نکل کر دائرہ پر جاگی



وہ الگ الگ ہی اور جہاں منعکس ہوگی اور یہاں دوبارہ منعکس ہو کر پہنچے گی۔ اگر وہ پردہ روازہ ہو اور وہ اندر بیٹھا ہو تو اس پر اس کی آواز ایسی ہوگی کہ یہ معلوم ہوگا کہ بادل لگ چکا +

درس سومری کیونزینڈی ادنی شسٹے ایک جیلخانہ کی چھت ایسی بنوئی تھی کہ جو قیدی اس کے اندر باتیں یا سرگوشی کرتے وہ اس چھت منکس ہو کر ایک مکان میں جمع ہوتیں جہاں وہ انکو سنا کرتا تھا اسی سبب ڈائی ادنی شسٹے کا ضربا بل ہو گیا تھا۔

درس و تدبیریں و روعظ و کچروں و بیچروں کے واسطے جو خاص مکانات بنائے جاتے ہیں انہیں اس امر کا ضرور لحاظ رکھنا چاہئے کہ کس طرز سے انکو بنائیں کہ مقررین اور واعظین کی آواز منکس ہو کر سامعین کے کان میں صاف اور اچھی طرح پہنچے بعض دفعہ ان مقاصد کے لئے مکانات عالی شان ایسے اناپ سناپ بنائے جاتے ہیں کہ انہیں واعظ و مقرر لکچرار کی آواز انکے پاس بیٹھے والوں کو بھی اچھی طرح نہیں سنانی دیتی دور کے بیٹھے والوں کو سنائی دینا تو کسی طرح ممکن نہیں ہوتا۔ اب ہم چند باتیں نظری طور پر یہاں لکھتے ہیں جن کو علی طویر ہر مکان کی تعمیر میں مہار کو ملحوظ خاطر رکھنا چاہئے اگر کمرہ چھوٹا ہو تو اس کے جس حصہ سے آواز منعکس ہوگی وہ اصلی آواز سے بہت ہی دیر جدا رہے گی اور پھر اس سے آنے لگی یوں انعکاس آواز کو تقویت ہوگی۔

پس ایسے کمرہ میں نہ تو پردے لٹکائے جائیں تو چھوٹے بہت بچھائے جائیں نہ بہت اونچے اس میں کھڑکی کی جائیں۔ ان باتوں سے انعکاس میں کوئی خلل نہیں پڑیگا مکان سب طرح محفوظ رہے گا۔ لیکن اگر مکان بڑا ہو تو اصل آواز سے آواز منعکس کا فصل اتنی دیر تک رہے گا کہ اس سے ایک پریشانی پیدا ہوتی ہے۔ ایک بے لفظ کی

گوچ اپنی متصل کی لے یا لفظ کے ساتھ منطبق ہو جاتی ہے اور اس وجہ سے آگ کا لطف اور مقرر کی تقریر کا مزہ تلف ہو جاتا ہے۔ اس کا علاج طرح طرح سے کیا جاتا ہے۔

اگر جاؤں میں واعظ کے سر پر اور چھبے ایک بڑی سطر ایسی بنائی جاتی ہے کہ وہ اپنے انعکاس سے واعظ کی آواز کو سامعین تک گئے پہنچاتی ہے اور ایسی جگہ لیجاتی ہے جہاں وہ سنائی نہ دیتی مگر اس میں یہ خرابی پیش آتی ہے کہ سامعین کی آواز بھی انعکاس

سبب و اعطائے کان میں ایسے زور شور سے جاتی ہو کہ وہ پریشان خاطر ہوتا ہے +
 (شش) انعکاس آواز سے امداد ایک درمید کام میں بھی لی گئی ہے کہ لندن میں ڈاکو
 میں نلوں کے اندر چھوٹے چھوٹے پارسل ہوا کے ذریعہ سے یوں بھیجے جاتے ہیں کہ گٹا
 بڑے چھوٹے نلوں میں ان پارسلوں کو رکھا اُس پر نڈا پیٹ دیا اور اسکا نام قاصد رکھا
 اور اس قاصد کو اس نل کے سر پر رکھا جو ڈاکخانہ سے لگا ہوا ہے اور نہایت دبی
 ہوئی ہو اکی چھوٹا سہل سی لگائی کہ اُس کے زور سے وہ قاصد اپنے آگے خلا پیدا کرتا
 ہوا جلا سارے نلوں میں ہوا میل تک کام کیا جاتا ہے۔ قاصد اس فاصلہ کو جارسٹ
 میں طے کر لیتا ہے مگر اس میں بڑی خرابی یہ واقع ہوتی تھی کہ اگر قاصد کہیں تک گیا تو
 جب تک سارے نل کو نہ کھولیں تو یہ نہیں معلوم ہوتا کہ وہ کہاں آگیا ہے پس اس وقت
 کے دور کرنے کے واسطے چمکت کھالی گئی ہے کہ نل کے سرے پر نہایت لچکدار کھال
 بچھائی جاتی ہے اس پاس تینچہ چھوڑا جاتا ہے جبکہ آواز کھال میں گنڈ کر ہوا کے
 ساتھ نل میں جاتی ہے اور قاصد سے نل کے بہرہ لیتی آتی ہے اور کھال میں لرزش
 پیدا کرتی ہے پس اس لرزش اور تینچہ کے چھوٹنے کے درمیان جو وقت گزرتا ہے اُنکو
 سکند شمار کرتے ہیں جب یہ سکند معلوم ہو جاتے ہیں در آواز کی رفتار کو ہم پہلے ہی سے
 جانتے ہیں تو حساب یہ معلوم ہو جاتا ہے کہ آواز نے کتنی مسافت طو کی اس مسافت کے
 نصف فاصلہ پر نل کے سرے پر فاصلہ کا مقام معلوم ہو جاتا ہے پس جب مقام معلوم
 ہو گیا تو پھر قاصد کی شکل آسان کرنی پہل ہو جاتی ہے۔ یہاں یہ کھال کان کا کام دیتی
 (ص) قطعی نہیں ہے کہ اجسام جامد کی سطوح سے جیسے کہ دیواریں یا پارٹو وغیرہ ہیں
 آواز کا انعکاس ہوتا ہے بلکہ بادلوں سے بھی انعکاس ہوتا ہے۔ ارے گونے کہا ہو کہ
 جب آسمان کا مطلع صاف ہو اور ایک کھلے میدان میں توپ کو چھوڑو تو اسکی آواز جھوٹی ہوگی
 لیکن جب آسمان بادل ہو تو اُس سے گونج پیدا ہوگی اور آواز بادل کی گرج کی طرح دوگن

دور ٹنی ہوئی جائے گی +

(۱۴۵) آواز کا انکسار یا انحراف +

آواز اور روشنی میں انکسار کے سوا انحراف یا انکسار میں بھی مشابہت ہو کیونکہ دونوں میں منکسر یعنی خمیدہ ہونے کی صفت ہو۔ ایک شیشہ کا یا کسی اور شفاف چیز کا جو ہوا سے زیادہ کثیف ہو عدسیہ محدب یا بطنی بناوچ میں یہ قوت ہو کہ وہ روشنی کو مرکز پر جمع کر دے

یعنی اسکو خمیدہ کر کے ایک نقطہ پر اکٹھا کر دے پس اس قسم کا عدسیہ (شکل ۴) میں سطح رکھا جائے کہ جب روشنی جس سے شعاعیں پڑتی ہوں اور اس میں گزر کر کسی نقطہ فوکس قے پر جمع ہوتی ہوں اور غالباً یہ نقطہ بروہ ایسی جمع ہوگی کہ اسکو نقطہ تباہی یا دنگی۔ اگر اسپر کسی چیز کو رکھو تو وہ اس میں آگ لگا دینگے۔ آواز کی نسبت بھی یہی تجربے ہوئے ہیں کہ ایک

تھملا عدسی یعنی مسور کی شکل کا لیا اور اسکو کاربونک ایسڈ گیس سے جو معمولی ہوا سے زیادہ کثیف ہوتا ہے پھرا اور اسکی اس عدسیہ کے ایک جانب میں گھڑی کو رکھا تو دوسری جانب میں ایک خاص نقطہ یعنی فوکس ایسا معلوم ہوا



کہ جہاں گھڑی کی آواز بہت اچھی طرح صفائی سے سنائی دیتی ہے۔ اس سے یہ استنباط ہوا کہ کاربونک ایسڈ گیس نے آواز کا انحراف ایسا ہی کیا جیسا کہ روشنی کا انحراف عدسیہ جاجی نے روشنی کا کیا تھا +

(۱۴۶) اکتسار آواز۔ جسکی توضیح بڑی بڑی چیزوں کے اڑنے اور بھٹنے دغنے سے کی گئی ہے جب سمندر میں نی کا بڑا ریکہ کسی پہاڑی سے ٹکراتا ہے تو وہ اس پہاڑی کا محیط بن ہے یعنی چاروں طرف گھیر لیتا ہے۔ اس قسم کی واقعات جو نیچر میں واقع ہوتے ہیں۔ سربوٹن صاحب کے ذہن میں بات پیدا کی کہ اگر روشنی حرکت موج سے پیدا ہوتی تو سایہ کبھی نہ پیدا ہوتا کیونکہ امواج روشنی اجسام غیر شفاف کے گرد پھیل جاتیں جیسے بانی کی موج پہاڑی کے گرد پھیل جاتی ہے۔ اس حکیم کے زمانہ کے بعد یہ بات ثابت ہوئی کہ جسم غیر شفاف

اوج روشنی جیندہ ہوتی ہیں مگر اس سے یہاں بحث نہیں ہے آواز کی موج یقینی جب کوئی روک
 اُس کے سامنے آتی ہے عینہ ہو جاتی ہے اور اس روک کے پیچھے اپنے تئیں ہوا میں پھرتی
 ہے اور اُس سے اسکی قوت ضعیف ہو جاتی ہے پس اس طرح سے روک یا اوٹ سے آواز
 سیاہ ضعیف پیدا ہوتا ہے جب یوے ٹرین لپٹتوں یا بند رستوں کے درمیان چلتی ہو
 اُس کے آستاد میں بڑے بڑے تغیر ظاہر ہوتے ہیں۔ کوہ الپس میں جہاں پہاڑیاں
 حامل ہوتی ہیں وہاں آبشاروں کے عمل شور کی آواز بہت ہی کم کر دیتی ہیں اور اُن سے
 بلوں کے گھنٹوں کی آوازیں بھی نہیں سُنائی دیتیں۔ گو سایہ آواز ضعیف ہوتا ہے
 مگر کبھی ایسا نہیں ہوتا کہ نشانہ باز ندوق کے کندھے پر اُس کے چھوٹنے کی آواز
 نہ سُنے گو وہ گولی سے بالکل محفوظ ہوتا ہے۔ ایک عجیب مثال آواز کے اکتسار کی یہ ہے
 کہ ۱۹۲۲ء میں ایک جگہ بارود کا میگزین اُڑا۔ اُس سے کئی میل کے فاصلہ پر ایک کانو
 تھا۔ اُس میں گھر کی ساری کھڑکیاں ٹکڑے ٹکڑے ہو کر اڑ گئیں اُن میں سے جو میگزین اُڑنے
 کی جگہ کے سامنے تھیں انہیں دونوں ایک ہی طرح ٹوٹیں +

(۱۴۶) ہوا میں آواز کی رفتار +

ایسے مظہرات ہم روز دیکھتے ہیں جن سے معلوم ہوتا ہے کہ آواز اپنے مصدر سے نکل کر
 ہمارے کان میں کچھ دیر کر آتی ہے آتا فائنا میں مٹکتی ہی نہیں آتی۔ اگر ایک لکڑہارا
 ہم سے کچھ فاصلہ پر درخت کاٹ رہا ہو تو اسکی کلہاڑی درخت پر پڑتے ہوئی پہلے کھائی
 فے کی ٹکڑاؤں کی آواز جو پیدا ہوئی ہے وہ ایک لمحہ کے بعد ہمارے کان میں آئے گی۔
 یہی حال ہمارے ہتھوڑے کا اہرن پر پڑنے میں اور دھوبی کے کپڑوں کا پاٹ پر نشان
 کرنے کا ہے۔ توپ کی آواز رنچک اُڑنے کی روشنی دکھائی دینے کے بعد سُنائی دیتی ہے
 بادل کی گرج بجلی کی چمک کے بعد نظر آتی ہے حالانکہ بادل سے گرج اور بجلی دونوں ساتھ
 نکلتے ہیں روشنی اور آواز دونوں میں خاص محدود فرق اوروں سفر کرتے ہیں مگر روشنی کی

رفتار ایسی تیز ہے کہ وہ آواز کی رفتار سے کہیں زیادہ ہے۔ روئے زمین پر جو روشنی ایک جگہ
 سے دوسری جگہ جاتی ہے وہ اس تیز رفتاری سے آٹا فائیاں جاتی ہے کہ اس کے واسطے
 کوئی وقت نہیں متین ہو سکتا ہے۔ اس لئے وقت کو صفر خیال کر لیتے ہیں۔ ہوا کا درجہ
 حرارت سبب معلوم ہو تو آواز کی رفتار کو محققین نے اس طرح تحقیق کیا ہے کہ دو مقامات
 اور بت کے درمیان فاصلہ کو نہایت صحت ناپا اور تو پر آدمیوں کے ایک گروہ نے
 توپ چھوڑی اور بت پر آدمیوں کے ایک گروہ نے اپنی گھڑیوں میں وہ سکند شمار کئے جو
 رنجک اڑنے کی روشنی دکھائی دینے اور آواز سننے کے درمیان گزرے ہیں آواز
 کی رفتار فی سکند فاصلہ بت کو سکندوں کی تعداد پر تقسیم کرنے سے حاصل ہوئی مختلف
 ملکوں میں اس طرح تجربہ کرنے سے یہ دریافت ہوا ہے کہ جب ہوا میں درجہ حرارت نقطہ
 انجماد پر ہو تو آواز کی رفتار ۱۰۹۰ فیٹ فی سکند ہوتی ہے یعنی ۳۴۰ میٹر فی سکند۔
 پیرس میں ایک فہ یوں تجربہ کیا گیا کہ دو مقاموں کے درمیان نہایت صحت کے ساتھ
 ۵۴۴۰ فیٹ فاصلہ ناپا گیا اور ایک مقام پر ایک ایک توپ دس دس سنٹ کے وقفہ سے
 داغی گئی اور نہایت عمدہ اور نازک گھڑیوں سے ہر ایک مقام پر وہ وقت لکھا گیا جو
 رنجک کی روشنی دکھائی دینے اور توپ کی آواز سنائی دینے کے درمیان گزرا اور
 ان وقتوں کا اوسط ۵۴۴۰ سکند نکالا گیا اور اس کو جب فاصلہ پر تقسیم کیا تو خارج صحت
 ۱۱۱۸ نکلا جس سے معلوم ہوا کہ آواز کی رفتار فی سکند ۱۱۱۸ فیٹ ہے۔ آواز کے طول
 امواج مختلف ہوں ایک ہی مبلغ رفتار سے چلتی ہے جب ۳۴۰ میٹر یعنی ایک سرب
 سے بجائی گئی تو دوسرے پر بغیر کسی تغیر کے سنائی دی لیکن یہ یقین کیا گیا ہے کہ ہر ایک
 شور کی آواز جیسے کہ توپ کی آواز یا بادل کی گرج ہے وہ بہت تیزی سے بہت ہلکی
 آواز کے ہوا میں پھیلتی ہے۔
 (۱) آواز کی رفتار اس کا تعلق ہوا کی حرارت اور کثافت سے۔

و آواز دار موج کے پھیلنے کی رفتار کا تعلق اس
 وسیط کی مرونت و کثافت سے ہوتا ہے جس میں وہ موج گزرتی ہے۔ مرونت ہوا کا
 اندازہ اس دابے ہوتا ہے جس کو وہ سہارتا ہے یا جس کی معادلت کو وہ قائم رکھتا
 ہے سمندر کے لیول پر یہ داب اس پارہ کے ستون کے داب کی برابر ہوتا ہے
 جو ۳۰ انچ بلند ہوتا ہے۔ نوٹ بلیک کی چوٹی پر سیر میٹر میں پارہ کے ستون کا
 ارتفاع نصف سے کچھ زیادہ ہوتا ہے۔ اس واسطے ہوا کی مرونت یعنی کچھ پہاڑ
 کی چوٹی پر اس مرونت ہوا نصف کچھ زیادہ نہیں ہے جو سمندر کے لیول پر ہے +
 اگر ہم ہوا کی مرونت کو بغیر کثافت بڑھانے کے زیادہ کر سکتے ہیں تو ہم آواز
 کی رفتار کو بڑھا سکتے ہیں اگر ہم ہوا کی مرونت کو قائم رکھنے دیں اور اس کی کثافت
 کو گھٹا دیں تو بھی ہم رفتار کو بڑھا سکتے ہیں۔ اگر ایک بند برتن میں ہوا ہو
 جیسے وہ نہ پھیل سکتی ہو تو اس کی مرونت کو حرارت بڑھا سکتے ہیں۔ اس حالت میں
 اس کی کثافت بدستور قائم رہے گی اس میں کچھ تغیر نہیں واقع ہوگا۔ تو اس گرم ہوا
 میں آواز زیادہ تیز رفتار بہ نسبت سرد ہوا کے ہوگی۔ اگر ہوا پھیلنے میں آزاد ہوگی
 تو اس کی کثافت گرم کرنے سے کم ہوگی۔ مگر اس کی مرونت بدستور قائم رہے گی
 تو ایسی ہوا میں آواز زیادہ تیز رفتار سے بہ نسبت سرد ہوا کے چلیگی۔ پس یہی حالت
 ہمارے کہ ہوائیہ کی ہوتی ہے جب آفتاب لگو گرم کرتا ہے۔
 ہوا میں نقطہ انجماد پر آواز کی رفتار ۱۰۹۰ فٹ فی سکند ہوتی ہے۔
 اس سے کل درجہ حرارت کی کمی کی صورتوں میں آواز کی رفتار کم
 ہوگی اور کل درجہ حرارت کی بیشی کی صورتوں میں آواز کی رفتار
 زیادہ ہوگی۔ ہوا کی مختلف حرارت کے درجوں میں آواز کی رفتار
 بتفصیل ذیل دریافت ہوئی ہے +

ہوا کا درجہ حرارت	رفتار آواز	ہوا کا درجہ حرارت	رفتار آواز
۵ سنٹی گریڈ	۱۰۶۹	۲۶۱۰	۱۰۹۱
۵۶۵	۱۱۰۹	۱۳۶۰	۱۱۱۳
۲۶۶۹	۱۱۴۰		

جب نقطہ انجماد سے نصف درجہ حرارت بڑھتی ہے تو رفتار آواز ۱۰۸۹ فیٹ فی سکینڈ ہوتی ہے اور ۲۶۶۹ درجہ حرارت پر رفتار آواز ۱۱۴۰ فیٹ فی سکینڈ ہوتی ہے تو ۵۶۵ فیٹ کا فرق ۲۶۹ درجہ میں ہوتا ہے اس کے معلوم ہوا کہ سنٹی گریڈ کے ہر درجہ حرارت کی افزائش میں ۲ فیٹ رفتار زیادہ ہوتی ہے۔

جیسی ہوا میں مروت ہو ایسی ہی مائی ڈروجن گیس میں۔ مگر اس کی کثافت بہ نسبت ہوا کی کثافت کو کم ہے جبکہ نتیجہ یہ ہے کہ مائی ڈروجن میں آواز کی رفتار کہیں زیادہ اس رفتار سے ہوتی ہے جو اسکی ہوا میں ہوتی ہے اور اس کے بالکل کیفیت کا بلوکنگ ایسڈ گیس کی جو ہوا سے بھاری ہے جب کہ ہوائیہ کا درجہ حرارت مستقل رہتا ہے تو بوائے صاحب کے قانون کے موافق ثابت ہوتا ہے کہ ہوا میں کثافت و کثافت ایک ہی نسبت سے بدلتی ہیں وہ ایک دوسرے کے اثر کو زائل کرتی ہیں اس سے معلوم ہوا کہ اگر درجہ حرارت ہوا میں ایک ہی ہو تو آواز کی رفتار کو ہوائیہ کی بلندی پر وہی ہوگی جو دریا میں کشتی کے دہانہ پر لیکن اس سبب کہ بلندی پر ہوا بہ نسبت نیچے کے سرد ہوتی ہے اسلئے پہاڑوں کی چوٹی پر اصلی رفتار چھوٹی بہ نسبت سمندر کی لہروں کے ہوگی۔ اس نتیجہ کا صحیح صحیح بیان یہ ہے کہ رفتار کو بالائستقامت نسبت ہوا کی مروت کو جذر سے ہے اور بالعکس ہوا کی کثافت کے جذر سے ہے جب ہوا میں درجہ حرارت متقل ہوتا ہے تو مروت اور کثافت ایک ہی سبب بدلتے ہیں اور ہر عمل کرتے ہیں اسلئے آواز کی رفتار پر کچھ اثر کثافت کی

تبدیلی کا نہیں ہوتا جب تک اسکے ساتھ درجہ حرارت کا تغیر شامل نہ ہو۔ یہ ایک بڑی غلطی عام ہو رہی ہے کہ لوگ سمجھتے ہیں کہ کثافت کی زیادتی آواز کی رفتار زیادہ ہوتی۔ غلطی اس واقعہ کی غلط فہمی سے پیدا ہوئی ہے کہ اجسام جلد اور سیال میں بلندی اجسام کا سیکے آواز کی رفتار زیادہ ہوتی ہے لیکن اس کا سبب یہ ہے کہ ان اجسام میں اعلیٰ درجہ کی مرونت ان کی کثافت کے ساتھ متعلق ہوتی ہے جس کے سبب سے آواز کی رفتار ان کے اندر چلنے میں زیادہ ہوتی ہے۔ اگر اوپر سب چیزیں بدستور ہیں تو کثافت کی زیادتی ہمیشہ رفتار کی کمی پیدا کرے گی اگر بانی کی مرونت جس کا اندازہ اسکے بھیجنے سے ہوتا ہو برابر ہو اس کی مرونت کے ہو تو آواز کی رفتار بانی میں سبجا اسکے کہ وہ ہوا میں آواز کی رفتار سے جو چند زیادہ ہو ایک چھوٹی کسر اس کی رفتار کی پیمائش تم کو دو نمرونت اور کثافت کا خیال رکھنا چاہئے آواز کی رفتار ایک لاکھ دس دنت اور کثافت سے نہیں متعین و مشخص ہوتی بلکہ ان دونوں کی باہمی نسبت۔ نہایت کم کثافت اور زیادہ مرونت کی مثال تعجب خیز لاٹھر کی جو جیسے روشنی کا ارتعاش فوٹو میں نہیں بلکہ سیلوں میں ایک لاکھ چھپاسی میل فی سکند ہوتا ہے جس طرح ہوا میں آواز کی رفتار دیاقت ہوئی ہو ہم مفصل نہیں لکھ سکتے مگر خلاصہ یہ کہ تحقیق ہو اس کی کثافت و مرونت و درجہ حرارت غرض سب باتوں پر لحاظ کر کے ہوا میں آواز کی رفتار اسی طرح دریافت کرنے میں جو ہم نے پہلے بیان کی +

جب آواز کی رفتار ہم کو معلوم ہو جائے تو ہم اسے فاصلوں کو تحقیق کر سکتے ہیں بجلی کو دیکھ کر اور گرج کو سن کر بادل کا فاصلہ دریافت کر سکتے ہیں کہ وہ کس مقام پر گرجا رہا ہے جب بجلی اور گرج کے درمیان نہایت کم وقفہ ہوتا ہو تو بجلی نہایت خطرناک ہوتی ہے ہم چند سوال دل بہلانے کے لئے لکھتے ہیں +

اول۔ ایک توپ کی آواز اس کی رنجاک ٹرنے کی روشنی کو کھاسکند بعد ستانی دی تو

فرانس میں ایک شخص نے تماشایا بنا لیا لیکن کونہ غائب نہ ہوا۔ چار طرح کے بار جو کھر اور ان کے ساتھ چار چوبیس
 اصل کے دو پورے کھانڈر لکھو پوشیدہ لیجا کر اپنے مکان کی دوسری منزل کی چھت لگا دیا اور اشتیا
 دیدیا کہ جس شخص کا جی جاہر میں سے کمال نکر دیکھ کر میں کان کی چھت حسن باجر کو کہو اور ان کو
 حبس میں عتاب شکر کو سکر لوگ جمع ہو جا تو وہ تہ خانہ میں جا کر باجو لکھو کو کہ دیتا۔ اہلی آوار میں ان چوبیس
 پر چکر چھت گلتیں میں توں میں لکھو کو لکھو شہرہ نہیں معلوم ہوا اور اس سبب تماشاکر نے خوب رو بہ
 کیا یا کانون میں دور و نکی آوار میں ٹھی دور کئی دیتی ہیں +

(۱۵۱) وہ حالتیں جو آواز کی اشد الجہر پر زور و شور و بلند ہو جائز کرتی ہیں جب میں کو جسم
 ایسا اضطراب پیدا کرنا ہے کہ اس میں آواز پیدا ہوتی ہے تو اس میں کم و جاہر و طرف اضطراب پھیلتا ہے۔
 اب فرض کرو کہ اضطراب کا ماخذ یا مصدر لکھو کو کدین سطح واقع ہو اور ایک سطح معلوم میں اسے غائب کر کے
 سب جہتوں میں سو فیٹ گرد آواز پہلی ہے تو یہ اضطراب اس گرد کی سطح میں پھیلا جائے گا جس کا نصف
 قطر سو فیٹ ہو گا مگر یہ اضطراب نصف قطر پر پھیلا جائے گا۔ تھوڑے عرصہ میں نصف قطر ۲۰ فیٹ
 ہو جائے گا تو اس سری صورت میں نسبت پہلی صورت کے سطح اضطراب جو چوبیس ہونے لگے اگر وہ کی
 سطحوں میں نسبت ایسی بدلتی ہے جس سے کہ ان کا نصف قطر و مرکز اور ان کا اشد مطابق بن جائے اور
 سطح کو ماخذ فہم ہو جائے گا پس جب خدا آواز کو مرکز سے فاصلہ چوبیس ہو گیا تو اس کے سبب اشد آواز
 جو تھا اسی رہ گیا۔ اگر یہی حالت تھی اشد آواز بالکسر لکھو کے مرہم کو بدلتا ہے یعنی اشد آواز فاصلہ
 کے مرہم میں بدل معلوم میں تاہی یہاں ہم نسبت کو مان لیا ہے کہ آواز کی کل توانائی جو اس
 کی سطح میں پھیلتی تھی جس کا قطر ۲۰ فیٹ تھا وہ کم کاست لکھو کی سطح میں پھیلتی تھی جس کا نصف قطر
 ۲۰ فیٹ تھا لیکن اگر توانائی آواز باہر جا میں کہیں چلی جائے تو ہم قانون مذکور میں مسلسل پڑ جائے
 اور وہ صحیح نہیں ہوگا بلکہ اشد آواز میں نسبت معلوم میں فاصلہ و جلدی کمی واقع ہوگی غالباً اس کا
 حصہ حرارت کی صورت میں چلی ہو جائے گا اس صورت میں فاصلہ کی درازی سے اشد بہت کم ہو جائے گا۔
 یہ قانون تجربہ سے کبھی پوٹ ثابت ہوتا ہے کہ بعض آوازیں اشد کی مانند مثلاً جاکھڑ یا لیس

اکیس جن کی اونچائی پورے پانچ فوٹوں برابر ارتفاع سے بڑھتی ہوں ان میں سے چار پٹریاں کو نکال کر
 فاصلہ پورا کر کے ایک پٹریاں کو ایک گز کے فاصلہ پر رکھو تو اکیس پٹریاں سے چار فوٹوں کی آواز محسوس
 ایسی شدت کی آواز ان چار پٹریوں کے پس سے ثابت ہو کہ جب فاصلہ دو چاند ہوتا ہے تو آواز کا
 شدت دو چاند رہ جاتا۔

(۱۵۲) آواز کا شدت اور اس کی کثافت پر موقوف ہوتا ہے

اگر ایک سیڑجی میں چڑھتا ہو اس میں لطیف ہوتی جاتی ہے یعنی اس میں قابلیت گھٹتی ہے آواز کی منتقلی
 کرنے کی کم ہوتی جاتی ہے یعنی اس میں کثافت کم ہوتی جاتی ہے آواز بڑھ رہی ہوتی جاتی ہے اس
 تجربہ کیا کہ ایک گز کے فاصلہ پر ایک گز کے فاصلہ پر ایک گز کے فاصلہ پر ایک گز کے فاصلہ پر ایک گز کے فاصلہ پر
 پسند کی آواز اتنی بھی نہیں معلوم ہوتی جتنی اسکے نیچے والی میں گونگناتی ہے آواز معلوم ہوتی ہے اس
 طرح ہائی ڈر جیس میں جو ہو کی نسبت بہت کم کثافت رکھتی ہے آواز خفیف ہوتی ہے خلاصہ یہ کہ اگر
 وسیط اجزہ دقیق ہے تو آواز بڑھ رہی ہوتی ہے جسم مرغن بال زندہ کی توانائی کو اس سماعت تک نہیں
 لیجائے کہ جیس میں اس حالت میں لیجائے کہ اجزہ وسیط بڑا اور پائے میں ہے مثل اور حرکتوں کی حرکت بھی
 ایک جسم بھاری جسم میں منتقل ہونے میں ضعیف ہوتی ہے گھٹتی ہے اور سیڑجی پر ہکا ہوا ہو اسکو اٹھا لو تو اسکی
 سن سن کی آواز بڑھ رہی ہو سنی دیکھی جب گھٹتی ہوگا ہوتا ہوگا اور باری گلاس جابوین پرتی
 تھی اور چار سو کل کر ہو اسی کی ہی جسا نتیجہ یہ تھا کہ آواز کا شدت اور کم ہو جاتا تھا +

(۱۵۳) جب بند اور سنجائے آواز اور اچھی طرح سنائی دیتی ہے

جو ناکہ دے نہیں پائیں خوشنکاسیہ پڑنا ہر کہیں پانی سے بھرا آٹھ ہلے سوا اسکے اور اسباب
 ایسے ہیں کہ سطح زمین پر جب جگہ کیساں قباب برابر گرم نہیں سکتا اس واسطے کہ ہلویں ہلویں
 روئیں مختلف کثافت کی روان ہتی ہیں و نیز چار چار ہتی اترتی رہتی ہیں طبع ارا ایک کثافت کے
 وسیط دوسری کم کثافت کے وسیط میں آتی ہے تو وہ ضعیف ہو جاتی ہے اس کو جیس قباب نہیں ہوتا
 یا قطب شمالی کے اضلاع میں ہوا کی حالتیں ایسی ہوتی ہیں ہوا کے طبق مختلف کثافتوں کے

نہیں ہوتے پس ان طبقات کی سطوح سے جو انعکاس ہوتا ہو اس کو آواز بھیلتی ہے اور چونکہ وہ یہاں متحد الاجزا ہوتی تو اس میں آواز بغیر کسی خلل و تبدل کے بھیلتی ہے۔ اس لئے رات کو آواز بہ نسبت دن کے زیادہ دور تک و صاف سنائی دیتی ہے جنوبی امریکہ میں ایسے جنگل ہیں کہ جن میں دن کو جانوروں کی آواز بالکل نہیں سنائی دیتی وہ بالکل خاموش معلوم ہوتے ہیں اور رات کو ان کی آوازیں سے ساری ہوا بھری ہوتی ہے اور ایک غل شور مچا ہوا معلوم ہوتا ہے غرض رات کو اور تمام حواس کے کم ہونے کی بنا پر سامع اپنا کام بہت تیزی سے کرتا ہے +

(۱) جہاں آواز پیدا ہوتی ہو وہاں کی ہوا کی کثافت پر آواز کا شدت و موقوف ہوتا ہے لیکن وہاں کی ہوا کی کثافت بہ موقوف نہیں ہوتا جہاں آواز سنائی دیتی ہو اگر دو آدمی مقامات آ اور ب پر سننے کے لئے کھڑے ہوں اور ان میں سے ایک پہاڑ کی چوٹی پر کھڑا ہو اور دوسرا نیچے زمین پر اور ان دونوں سے برابر فاصلہ پر مقام ح تو ب جھوڑی بجائے تو تو ب کی آواز دونوں کو یکساں سنائی دے گی

گو آواز بہ نسبت ب کے زیادہ لطیف ہے لیکن اگر دو تو میں جنگلی آوازیں ایک مقام میں برابر ہوتی ہوں مقامات آ اور ب میں کبھی جائیں اور کوئی اُن سے برابر فاصلہ پر مقام ح میں کھڑا ہو تو اس کو ب کی آواز بڑی بلند بہ نسبت آ کی آواز کی سنائی دے گی۔ بیلوں میں جب آدمی بڑی بلندی پر چڑھ جاتے ہیں تو زمین کی باتیں وہ سننے میں سہم انہیں کی سیٹی کی آواز... فیٹ بلندی پر سنائی دیتی ہے ایسے مقامات جہاں کی ہوا کی لطافت کا خیال کرنا بھی مشکل ہے وہاں کی آوازیں نیچے سنائی دیتی ہیں۔ شہاب ثاقب جھوٹنے کی آواز وہاں سے پچاس میل کی بلندی پر زمین پر سنائی دیتی ہے +

(ب) تلیوں پائپوں میں موج آواز کا مقید ہونا۔

آواز کا صغیف ہونا بوجہ فائن سکوس لبوں کے وہاں نہیں واقع ہوگا جہاں سطح آواز ایسی مقید ہیں کہ وہ طیف نہیں بھیل سکتیں اگر ایک نلی ہو جسکی سطح اندرونی ہوا ہو اور اس میں موج آواز مقید ہو تو بڑے فاصلہ پر بغیر کسی منتقل ہو سکتی ہے کہ اسکے اشتداد میں کوئی فرق آئے۔ ایک تین کی نلی ۵ اینٹ لمبی ہو تو اس میں اس طرح جیکے جیکے میں باتیں کر سکتا ہوں کہ کوئی شخص جو میرے پاس ہو وہ نہ سنے اور وہ شخص جس نے جو اسکے دوسرے سرے پر کھڑا ہو۔ اگر اس نلی کے ایک سر پر گھڑی رکھی جائے تو اسکے دوسرے سرے پر اسکی گھٹ گھٹ کی آواز سنائی دے گی اور کوئی دوسرا آدمی اس کو نہیں سنے گا۔

(۱۵۴) آواز دار کبس (خانے) تاروں کے باجوں میں طے لگاتے ہیں کہ جس سے انکی آواز میں اشتداد پیدا ہوتا ہے۔ تم نے دیکھا ہوگا کہ ستار و ساز انکی غیر میں تار جن خیموں میں لگے ہوئے ہوتے ہیں وہ اندر سے خالی ہوتی ہیں انہیں یہ ترکیب کھی جاتی ہے کہ تاروں سے جو آوازیں نکلیں وہ ہمیں نہ بھلی جائیں بلکہ یہ خالی خانے اسکو پکڑ لیں اور اپنی آواز انکی آواز کے ساتھ ملا کر بڑی آواز پیدا کریں۔

سبق ۱۹ اجسام آواز دار کی لرزشیں یا ارتعاش (۱۵۵) تاروں کی لرزشیں (ارتعاش) اور آواز کی بھرپور و کثرت استعمال جسم تاروں کی لرزشوں کا ذکر کرتے ہیں اور یہ بتلاتے ہیں کہ اس صورت اجسام کس طرح سے موسیقی آوازوں کے مخزن بن سکتے ہیں اور انکی لرزشوں کے قوانین کیا کیا ہیں۔

مثال کے لئے فرض کرو کہ ایک تار موسیقی جسکی صورت نیچے شکل میں بنی ہوئی ہے کچھ سے یا کما نیچے سے بجایا گیا ہو جب ۱۰ اینز سکں اس ب سو مقام ووب پر کھینچا جاتا ہو تو اسکے تمام نقطے کو پیش اپنے مقام معادلت سے باہر ہو جاتے ہیں درجبت تار کو چھوڑ کر

تو وہ اپنے مسکن سابق اس باب پر اپنی لچک کے سبب معاودت کرنی چاہتا ہے۔

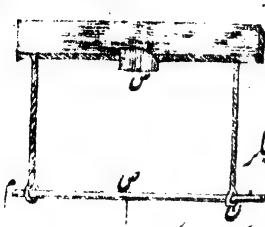
مگر اس میں ایک رفتار پیدا ہو گئی ہو اس سبب وہ مسکن سے پرے گزر کر اسی باب پر پہنچنا چاہتا ہے جس کے سبب اس کے تمام نقطے اپنے مسکن سے ایسے ہی دور ہو جاتے ہیں جیسے کہ مقام ادب میں ہوئے تھو لیکن اس سبب کہ لچک اپنا عمل جاری رکھتی ہے۔ تار اپنے اصلی مقام معاودت ہی نہیں کرتا بلکہ بہر اس سے آگے جاتا ہے اور آگے علیٰ ہذا الیقاس۔ مگر ایسی راہ کی وسعت کم ہوتی جاتی ہے جو نقطہ داخلہ سے شکل میں معلوم ہوتی ہے۔ اس معلوم ہوا کہ تار کا ہر نقطہ آگے پیچھے پھڑپھڑ کی سی حرکت کرتا ہے۔ مقام ادب سے مقام اسی بابت آنے کو اور پھر مقام ادب تک جاتے ہوئے کمال متوجہ یا ترقص کہتے ہیں اور ادب سے اسی بابت تک جانے کو یا اسی بابت سے ادب تک لگانے کو نصف ترقص کہتے ہیں غرض اس سلسلہ ترقص سے آواز پیدا ہوتی ہے۔ یہ تار موسیقی سازوں میں ہات کے ہوتے ہیں۔ تاروں میں جو ترقص لرزش ہوتی ہے وہ عمودی ہوتی ہے یا طولانی۔ اور یہ لرزشیں انہر کمانچے کے پھیرنے سے ہوتی ہیں یا مضرب یا انگلی کے لگانے سے۔



ایک موسیقی تار کی لرزش عمودی کو یعنی ایسی لرزش کو جو اسکے طول پر زاویے قائمے بنا سے موسیقی بنانے کے لئے یہ سامان کرنا چاہئے کہ دو مختلف مقامات کے درمیان تار کو

ماننا چاہئے۔ شکل کو کانوں کے سامنے رکھو۔ وہ ایک سار ہے جس میں تار ایسے تانے جاتے ہیں کہ ان کی لرزشیں سنائی دیتی ہیں۔ کھوئی رخ سے تار کا ایک سرا خوب مضبوط بندھا ہوا ہے اور دوسرا (گہنچ) ب اور ب لگے ہوئے ہیں جنہر ایک تار گزرتا ہے اور پھر وہ پتہ پتہ پر گزرتا ہے اور یہ پتہ آزادانہ گردش کرتا ہے اور اس تار کے ایک سرے پر ہم پونڈ کا وزن لٹکے گا ہے جو تار کو کھچا اور تار کھتا ہے اور جس ب اور ب جو تار کے اصل سرے ہیں وہ ایک لکڑی کے کس م ن پر بندھے ہوئے ہیں اس شکل آکہ یا ساز کو مونو کو رڈ یا سو نو میٹر یعنی آیتا را کہتی ہیں اب اس تار سے تار ب ب کو جیو جیج میں سے پکڑ کر کچھ کھچ کر چھوڑ دو۔ تو وہ کو د کر پہر اپنی جگہ پر عود کرے گا اور اتنے آگے بڑھے گا اور پہر پیچھے ہٹے گا۔ عرض ہو نہیں اپنے مسکن سے آگے پیچھے آئے جائے گا اور اس سے آواز نکلتی ہوئی غم کو معلوم ہوگی لیکن آواز کی موجیں جو ہمارے کان پر قریع کرتی ہیں وہ خاص تار سے نہیں نکلتیں بلکہ آواز جو ایسی بتل تار سے نکلے وہ ایسی چھوٹی ہوئی کہ کسی فاصلہ پر محسوس نہیں ہوتی مگر تار دو نو جس ب ب پر کھچا تا ہوا ہے جبکہ لرزش کرتا ہے تو اس کی لرزشیں ان چیزوں کے ذریعہ سے صندوق م ن کے کل جرم میں اور اس ہوا میں جو اسکے اندر ہے پہونچتی ہیں پس حقیقت میں یہ اجسام آواز دینے والے ہوتے ہیں۔

تار کی صرف لرزشیں آواز پیدا کرنے کے لئے کافی نہیں ہوتیں اس کا تجربہ اس طرح ہوتا ہے کہ نیچے شکل میں اب ایک لکڑی کا ٹکڑا ہے جو ٹیکن س پر لگا ہوا ہے اور لکڑی کے ہر سرے پر سے پڑے ہوئے ہیں اور ان کے سروں میں پھندے لگے ہوئے ہیں جن میں اور ان پھندوں کے اندر ایک سلاخ م ن گزرتی ہے اور اس سلاخ کی سلاخ کے عین وسط میں ایک فولادی تار ص ص لٹکا ہوا ہے جس میں پونڈ



وزن لٹک رہا ہے اس ترکیب ان تمام سطح سے

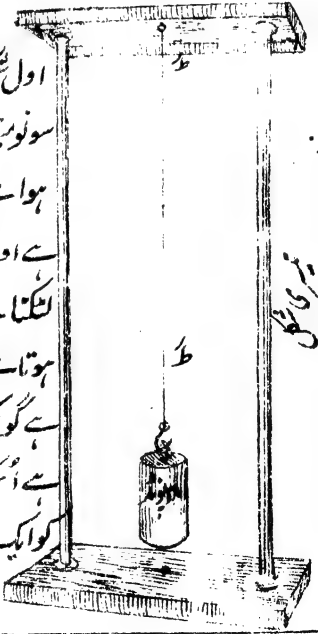
تار علیحدہ کر دیا گیا ہے جنہیں اپنی لرزشیں
پہنچا سکتا تھا اب اگر تاریں جس کمپیج میں سے کھینچ کر
چھوڑ دیں تو وہ زور سے لرزشیں کرے گا۔ مگر

اس میں سے آواز اتنی بھی نہیں نکلے گی کہ جو لوگ اس کے
قریب کھڑے ہوں وہ سن سکیں۔ اس میں جو ہوا سے مل جیل
پیدا ہوگی وہ ایسی خفیف ہوگی کہ اگر سماعت پر اس کا اثر محسوس نہیں ہوگا
ایک دوسرا تار طوطا کے شکل میں طول موٹائی اور مادہ میں
مساوی جس میں کے ہے اور اس کا ایک سر آب طست
چوبی میں لگا ہوا ہے۔ اس تار کے سرے میں بھی ۸ پونڈ کا وزن

دری شکل



لٹک رہا ہے



اول شکل میں ایک تیسرا تار
سونو میٹر ایک تار کے جسے دوں بچہ پر گزرتا
ہوا ہے جو ہر طرح سے باقی دو تاروں کی مانند
ہے اور انہیں کے مانند ۸ پونڈ وزن اس میں
لٹکتا ہے جب تار شکل سوم میں لرزشوں کا سبب
ہوتا ہے تو اس کی آواز صفائی سے سنائی دیتی
ہے گو ایک ہی سر اس کا طست چوبی سے لگا ہوا
ہے اس کی لرزشیں کافی ہوتی ہیں وہ طست چوبی
کو ایک پر آواز جسم بنا دینا اور شکل اول میں جب
سونو میٹر کا تار من کھینچا جاتا ہے تو آواز

تیسری شکل

بزرگ و بڑے زور کی چمکتی ہے۔ اس واسطے کہ یہ آلہ پاسا ساز سی لئے وضع کیا گیا ہے کہ وہ تار کی لرزشوں کو اپنے اندر لئے۔ پس ان تینوں تجربوں سے معلوم ہو گیا کہ تار اور سازوں میں بڑی بات آواز دار بنانے میں یہ ہے کہ انکے ساتھ آواز دار بورڈ لگا کر ستاروں۔ سارنگیوں۔ بینوں۔ ایک تارے۔ دو تارے ان سب میں بڑی بات یہ ہو کہ ایسی چیزوں پر تاروں کو لگائیں کہ وہ اندر سے حالی ہوں اور ان میں قابلیت ہو کہ وہ تاروں کی لرزشوں کو اپنے اندر اور اپنی اندر کی ہول کے اندر لئے لیں +

(۱۵۶) لرزناں تاروں کے قوانین +

ہم نے اوپر بیان کیا ہو کہ اس طور سے تاروں کی لرزشیں علم موسیقی میں کام میں آسکتے ہیں اب ہم یہ تحقیق کرتے ہیں کہ ان لرزشوں (ارتعاشوں) کے قوانین کیا ہیں دفعہ ۵۵ کی شکل میں تار ب ج کو چونچ میں سے کھینچ کر چھوڑتا ہوں جو آواز سنائی دے گی وہ تار کے اصول زیر کی آواز ہے جسکے پیدا کرنے کے لئے یہ کل تار کے پیچھے چھوٹے لپٹا ہے۔ اگر ایک ایسی کھینچ کو کہ سبکو پھلا کر جہاں چاہیں لگا دیں تار کے چونچ میں لگا دیں اور پھر اس کھینچ پر تار کو دبائیں تو وہ دو برابر حصوں میں تقسیم ہو گا۔ ان حصوں میں سے کسی ایک حصہ کے وسط کو کھینچ کر چھوڑ دیں تو ایک سر موسیقی پیدا ہو گا اس کو یہ سمجھو کہ وہ اصولی زیر کی اولٹو یعنی ثمن ہے۔ سب صورتوں اور تمام سازوں میں کسی کا ثمن لرزشوں کی تعداد کے دو چند کرنے سے حاصل ہوتا ہے۔ یہ عملی اور فطری طور پر ثابت ہو سکتا ہو کہ نصف تار نسبت کل تار کے دو چند تیزی سے لرزش کرتا ہے اسی طور سے یہ ثابت ہو سکتا ہو کہ تار کی تہائی بہ نسبت کل تار کے سہ چند تیزی سے لرزش کرتی ہے اور تار کی چوتھائی بہ نسبت کل کے چو چند تیزی سے لرزش کرتی ہے۔ اگر ایک سکند میں ایک تار لرزشیں کرے اور اُس کا طول آدھا کر دیا جائے تو وہ ایک سکند میں ۴ لرزشیں لگے اور اُس کا طول تہائی کر دیا جائے تو وہ ۸ لرزشیں کرے گا۔ پس عموماً تار کی

لرزشیں معکوس تار کے طول سے جتنی ہیچ اول قانون ہے +
 تار کو جتنا جستی سے کس کرتا نوگے اتنی ہی اُس میں تیز لرزشیں ہوں گی اگر تار دھیرا دھیرا
 تو یہ نسبت کے ہوئے تار کے فہ اس لرزش اصولی زیر کی نسبت کم آواز دیکھا تم نے ستائر
 دیکھا ہوگا کچھ مٹیاں لگی ہوئی ہوتی ہیں جنکے اندر تار لگے ہوئے ہوتے ہیں۔ اور ان
 کچھ مٹیوں کو مڑوڑ تار کو کس دیکھنے دیتے ہیں تو سداوے ہو جاتے ہیں تاکہ تار
 (سونو میٹر) میں بائیں ہاتھ سے وزن دے کر تار بے میں لٹک رہا ہے اٹھاتا ہوں
 دائیں ہاتھ کی انگلی سے تار پر ضرب لگاتا ہوں اور باری باری سے وزن پر دباؤ ڈال
 اٹھاتا ہوں تو تناؤ کی لرزشیں مختلف سرنگائیوں کی۔ وقت کے پیمانہ واحد میں جو لرزشیں
 پیدا ہوں گی ان کی تعداد محدود تعلق پانے والے زور سے رہے گی۔ تار بے کے سرے
 سے مختلف وزن لٹکائیں اور سرنگائی میں جتنی لرزشیں ہوں ان کو گنیں تو معلوم ہوگا کہ
 لرزشوں کی تعداد متناسب نوں کے جذر کے ہوتی ہے مثلاً ایک تار ایک پونڈ وزن
 سے کچھ چاچا ہے اور وہ ایک سکند میں کچھ لرزشیں کرے اگر ہم ان لرزشوں کی تعداد کو
 دو چند کرنا چاہیں تو تار میں چار پونڈ وزن لٹکانا چاہئے اور اگر ہم لرزشوں کی تعداد
 سے چند کرنی چاہیں تو ۹ پونڈ وزن تار کے سرے پر لٹکانا چاہئے۔ یہ دوسرا قانون ہے
 تار کی لرزشیں اس کو موٹائی پر موقوف ہوتی ہیں زور تانے والا۔ طول۔ اور مادہ
 جسے تار بنا ہوا ایک ہی رہنے دیں تو تار کی لرزشوں کی تعداد نسبت معکوس تار کی
 موٹائی سے رہے گی۔ اگر دو تار ایک ہی مادہ کے ہوں اور طول میں برابر ہوں تو ایک ہی
 زور سے تانے جائیں اور ایک کا قطر دو چند دوسرے کے قطر سے ہو تو ایک ہی وقت
 میں تار دو چند موٹے تار سے لرزشیں کرے گا اور اگر ایک تار سے چند موٹا دوسرا تار
 ہو تو دوسرا تار سے چند لرزشیں پہلے تار کی نسبت کرے گا اور علیٰ ہذا اقیاس آگے
 یہ تیسرا قانون ہے +

اخر امر یہ ہے کہ تاری لرزشیں مادہ کی کثافت پر بھی موقوف ہوتی ہیں جس کو وہ بنایا جاتا ہے مثلاً ایک تار پلے ٹی نم کا ہوا اور دوسرا تار لوہے کا ہوا اور ان کا طول اور سہولت ایک ہی ہو اور ایک ہی وزن سے ٹکنے جائیں تو وہ ایک ہی تیزی سے لرزشیں نہیں کریں گے اس واسطے کہ لوہے کا وزن مخصوص جبکہ کثافت بھی کہہ سکتے ہیں ۸ ہوا اور پلے ٹی فی امر کی کثافت ۵۰۲ ہے اب اگر باقی شبہ الطامک بھی ہیں تو لرزشوں کی تعداد نسبت معکوس کثافت کے ساتھ تاری کی کثافت کے جذر۔ اگر ایک تاری کی کثافت دوسری طرح ۸ ہم سبک ہم تاب تار کی کثافت کی ایک چوتھائی ہو تو پہلا تار دوجہ لرزشیں بہ نسبت دوسرا تار کے کریگا اور اگر اس کی کثافت تہائی ہوگی تو لوگنی لرزشیں کرے گا اور علیٰ ہذا الیقین چوتھا قانون ہے تیسرے اور چوتھے قانون کو ملا کر یوں بیان کر سکتے ہیں لرزشوں کی تعداد نسبت معکوس کثافت کے جذر سے +

(۱۵۶) ہوائیہ آلات موسیقی +

ان آلات یا سازوں میں بانوں کے مادہ پر آواز کا نکلنا موقوف نہیں ہے بلکہ اس ہوا کے ستون پر موقوف ہے جو بانوں کے اندر بھرا ہوا ہے اور گن پائپ (ارغنون) ایک اہم نہایت عمدہ اس فنون کی توضیح کے لئے ہے۔ اس میں جھجھ آواز نکلتی ہے وہ ۸ شکل کے دیکھنے سے معلوم ہوگی۔ ذکے ایک سر پر ایک ہانہ جس میں منہ لگا کر جھجھتی ہیں۔ اس کو ایک حصہ اس شکل میں بنا ہوا ہے۔ دوسرا اس کا بند جب منہ ہی ہوا کی روٹھ کر اسی فرم میں جاتی ہے اور اوپر کپڑے لگراتی ہے تو اس کا اثر یہ ہوتا ہے کہ وہ باجی سے تحریک کننا نکلتی ہے۔ اس قسم کی اور گن پائپ میں اول سروہ ہے جبکہ طول موج دوجہ طول ہے۔ ذکے ہوا اور فرم میں ہوا کے اندر اس طرح اضطراب پیدا ہوتا ہے کہ ذکے اوپر کے سب پر جو ہوا کی توجہ ہے وہ قائم رہتی ہے اور وہ ہوا کی توجہ دکانہ قریب

بہت بڑی وسعت میں لرزش رکھتی ہے +

ہم نے ابر بیان کیا ہے کہ ایسی زمینیں ہوا کی ستون کی لرزش آواز کا سبب بنی ہو سکتی ہیں۔ اس طرح ہر کہ اگر اس زمین پر بجائے ہوا کے اور گاس بھری تو مختلف طرح کی آواز نکلیں گی۔ وجہ اس کی یہ ہے کہ گاس کی ستون کی لرزش کا وقت وہ ہے جو حرکت موج میں شے کے سر تک آنے جانے میں لگتا ہے اور یہ مختلف گاسوں کے واسطے مختلف ہوتا ہے۔ اس سے معلوم ہوا کہ آواز کی رفتار مختلف گاسوں میں اس طرح دریافت ہو سکتی ہے کہ اگر گن پاسچے کا طول معلوم لیں اور ان میں مختلف گاسیں بھریں اور اس آواز کے اونچے سُرور کا تخمینہ کریں +

ہم نے جو ابر بیان کیا ہے وہ بندے متعلق تھا اگر کھلی ہوئی زمین تو اس میں بہت بڑی وسعت لرزش کی ہر ایک سر پر ہوگی۔ اور آواز کا طول موج جو کھلی ہوئی زمین سے پیدا ہوتا ہے برابر طول زمین کے برابر ہوتا ہے۔ پس اس طرح وہ آواز ہم طول زمین کو مولا

(۱۵۷) سلاخوں کی لرزش +

اگر ایک سلاخ لکڑی کی سلاخوں کا ہوا اور ان کا ایک سر کسی جگہ قائم ہوا اور دوسرا سر آزادانہ حرکت کرتا ہو تو ایسی سلاخوں کی حرکت لرزش دو طرح کی ہوتی ہے +
اول لرزش عمودی یعنی جو لرزش طول سلاخ پر بہت عمود ہو۔ وہ سلاخ پر ضرب لگا کر یا کمانچہ کے پھرنے سے ہوتی ہے +

دوم لرزش شہائے طولانی وہ لرزش جو طول میں پیدا ہو وہ اس طرح پیدا ہوتی ہے کہ اس کو اوپر نیچے کسی کپڑے سے جبر گوند کے اجزاء دقیق لگے ہوئے ہوں ٹھسین یا مٹکیں کو گھٹا کر کے پھیریں۔ یہ تحقیق ہوا ہے کہ لرزش شہائے عمودی کی تعداد جو ایک سکنڈ میں کسی سلاخ سے پیدا ہوتی ہے وہ نسبت متعین رکھتی ہوئی اسے اولیٰ نسبت معکوس رکھتی ہے سلاخ کے طول کے مربع سے۔ اور یہ بھی معلوم ہوا ہے کہ لرزش شہائے طولانی سلاخ کی

ایک سکندیس سلخ کے طول سے نسبت سکوس لکھتی ہو خواہ سلخ کی تراش عمودی کا قطر کچھ ہی ہو

(۱۵۸) چادروں کی لرزشیں +

ایک چادر جیسی کہ شکل ۴۹ میں بنی ہوئی ہے اس طرح لرزشیں کر سکتی ہیں کہ اس کے کنارہ پر کمانچہ کو پھرائیں ایسے اجسام کی لرزشوں پر یہ قوانین حکمراں ہیں اگر چادر یا سب لحاظ سے برابر ہوں تو لرزشوں کی تعداد ہر سکندیس بتاؤں (۴۹)



مستقیم چادروں کی موٹائی کے ساتھ رکھنگی اور بتاؤں سکوس چادروں کے رقبوں کے ساتھ رکھنگی +

چنانچہ گھڑیا لیں۔ گھنٹے ایسے آلات ہیں کہ جن میں چادروں یا ضخی متوں کی لرزشوں سے آواز پیدا ہوتی ہے اور نقاروں ڈھولوں اور تاشوں میں جھلکی کی

حرکات لرزش سے +

(۱۵۹) خطوط خاں وغیرہ -

شکل ۵۰ میں اگر تار لرزاں ب پر پھیرا یا جائے اور ب اُس کے سروں میں سے ایک سرو سے ایک تہائی فاصلہ پر ہو تو نقطہ ب ہمیشہ ساکن رہے گا اور وہ کل تار کو اس طرح لرزاں کرنے کا میلان رکھے گا جیسا کہ شکل میں بنا ہوا ہے اس میں نقطہ نقطہ ب ہو ساکن نہیں بلکہ نقطہ س بھی جو دوسرے سرو سے آتے فاصلہ پر ہے (۵۰)

جتنے فاصلہ پر د سے ب ہے -

شکل میں دو متقابل لرزشوں کے مقامات علی الاطلاق نقطہ داخل خطوط کو تعبیر کرتے ہیں نقاط اور س کو نقاط خاں کہتے ہیں اور وہ نقاط خاں کے درمیان جو نقطہ وسط ہوتا ہے اُس کو شکلی قطعہ یا پھندا کہتے ہیں دب اور ب کی نسبت کو اعداد صحیح

۱: ۲ یا ۳ : ۲ یا ۳ سے تعبیر کرنا چاہئے اگر یہ نہ ہوگا تو لرزشیں آئیں پس میں ایک دوسرے کے اندر خلل ڈالینگے مناسب قیموں کی اور گن پائپ کی اصولی یا ابتدائی لرزش ایسی ہی تقسیم ہو سکتی ہے جو مشابہ لرزش مذکور کے ہو خطوط خماں کا موجود ہونا لرزائی چاروں کے اندر بھی ظاہر ہو سکتا ہے یہ خطوط جو اس میں شامل ہوتے ہیں متساوی شکل (مگر مختلف ہوتے ہیں اور وہ چاروں کی کمیت اور مادہ پر موقوف ہوتے ہیں۔ ان خطوں کی نمائش کے لئے پہلے چادر پر ریت بچھلا دیتے ہیں اور پھر چادر کو لرزش میں لاتے ہیں اثناء لرزش میں ریت ٹکمی قطعوں کی طرف یعنی چادر کے لرزاں حصوں کی طرف جاتی ہے اور نقاط خماں کے گرد یا خطوط خماں کے گرد جمع ہوتی ہے جو ساکن رہتے ہیں +

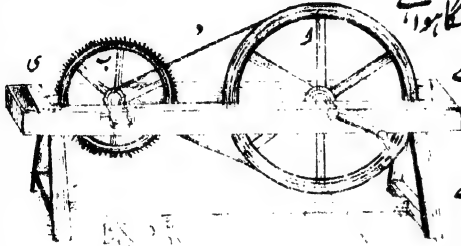
(۱۶۰) لرزشوں کا ایصال -

اگر ہوا میں کوئی موسیقی سرعہ دی چل رہا ہو اور ایک ساز بھی ایسا موجود ہو کہ وہ اسی سر کی آواز نکال سکتا ہو تو وہ اس سر کو اپنے میں لے کر اپنے موافق نکالتا ہے۔ یہ اکثر بانی آواز کے بچے میں دیکھنے میں آتا ہے +

پس توجہ آواز ایک قسم کی توانائی (انرجی) ہے اور توانائی کو ہم پیدا نہیں کر سکتے تو اس سے نتیجہ نکال کر تاریخ پر توجہ توانائی جذب ہو جاتی ہے تاکہ پھر تار اس کو خود اپنے حساب کے موافق باہر نکالے حقیقت میں کوئی تار کسی سر کو اس طرح لیتا ہے تو آواز کی موج کا ایصال ہوا میں سے تار کے اندر ہوتا ہے اور حسیاں تار پر ضرب لگاتے ہیں تو آواز کی موج کا ایصال ہوا میں ہوتا ہے پس اس سے معلوم ہوتا ہے کہ ایک تار جب ساکن ہو تو وہ ایک خاص قسم کے توجہ کو اپنے اندر جذب کرتا ہے اور حسیاں تار پر ضرب لگاتے ہیں تو وہ باہر سے نکالتا ہے۔ اس کا پیچھے بیان ہو گا کہ اسی قانون کے مشابہ ایک قانون اشعاع روشنی اور اشعاع حرارت کے باب میں ہے +

(۱۶۱) لرزشوں کی تعداد کا تعین کرنا -

ایک آواز معلوم کے مطابق لرزشوں کی تعدد کے اندازہ کرنے کے سبب زیادہ
سیدھی سادی کل سسپیورٹ کی ہے۔ اور اس کی مین ایس طرف ایک بڑا چرخ ہوتا ہے
اور اس میں ایک ہتھ لگا ہوا ہے



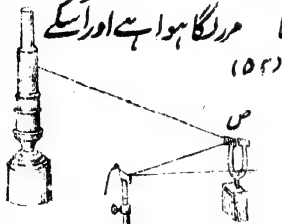
جس سے بھرایا جاتا ہے
اور ایک اوجھوٹا چرخ
بائیں طرف بت ہوتا ہے
اور اس چرخ کی دھڑی

اور بڑے چرخ کے محیط پر ایک چمڑے کا مضبوط تسمہ لگا ہوتا ہے۔ اس تسمہ سے یہ فائدہ
ہوتا ہے کہ اس کے سبب چرخ کے ایک چکر کھانے سے بت کی دھڑی کوئی دفعہ جگہ نہ
ہے اور ایسی سبب چرخ بہت جلدی جلدی جگہ لکھا جاتا ہے اور چرخ بت کے محیط پر
بہت سارے دندانے بنے ہوئے ہوتے ہیں وہ تم کو دکھائی دیتے ہونگے سی ہر ایک پیر
ایسا لگا ہوا ہے کہ بت کے دندانے جب اس کے پاس آتے ہیں تو اس سے ٹکراتے ہوئے
گزرتے ہیں اور جب پیر سے دندانہ ٹکراتا ہے تو ایک آواز سننے میں آتی ہے۔ اگر چرخ
بت کے محیط پر ۱۰۰ دندانے ہوں تو ۱۰۰ ضربیں چرخ کی تیزی پر اس اثناء میں لگ جائے گی
کہ جبین چرخ پوری گردش کر گیا اگر ایک سکند میں وہ تین گردش کرتا ہے تو پیر سے ۳۰۰
۳۰۰ ضربیں پڑیں گی اور اس آواز میں ایسی متواتر ٹیکننگ کی کہ ہم انکی تمیز جدا جدا نہیں کر سکتے
مگر سب ملکر ایک موسیقی سر پیدا کرینگے۔ پس جب ہر کو کسی ایک سر کے مطابق ایک سکند میں
ضربوں کی تعداد دریافت کرنی ہو تو تم کو یہ کرنا چاہئے کہ دستہ کو تیز تند چلا کر شروع کرو
جب تک کہ ایک سر اس میں وہی نکلے چکا ورنہ تم کو دریافت کرنا منظر ہے جب یہ
سر کی دھڑل آئے گی تو دستہ کو ایسی سرعت کے ساتھ کسی وقت معین تک مثلاً ایک سینٹ
تک گردش دیتے رہو پتہ کی گردش پر ضربوں کی تعداد موقوف ہو اور اسی آواز کا

متصل و صاف کھانا منحصر ہے۔ اب چرخہ کے پہلو میں ایک لرزش نامہ سوتا ہے یعنی ایک
 تختی لگی ہوئی ہے جسکے اوپر درجے بنے ہوئے ہوتے ہیں اور سوئی بھی لگی ہوتی ہے جو
 ان درجوں پر پھرتی ہے اور اس کے پھرنے سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ جو وقت تم نے چرخ
 کو گردش دینی شروع کی تو اس نے کئی دفعہ پتہ پر ضرب لگائی عرض اس سے وقت معلوم
 میں لرزشوں کی تعداد معلوم کا حساب کئے جاسکتے ہیں پس ہم کو یہ کرنا چاہئے کہ دستہ کو اس
 کے ساتھ پھرانے چاہئے جس سے مطلوب سر بخلے اور ایک دوسرے آدمی سے کہہ دینا چاہئے
 کہ وہ لرزش نامہ کو دیکھتا ہے کہ سوئی اپنے ابتدائی مقام سے ایک منٹ میں کہاں پہنچتی
 فرض کرو کہ اس لرزش نامہ میں یہ معلوم ہو کہ ایک منٹ میں ۶۰۰۰ دفعہ پتہ ٹکرایا تو اس
 حساب ایک سکند میں ۶۰۰ دفعہ پتہ ٹکرایا گیا پس اس سے یہ نتیجہ نکال لو کہ جو سر بخلتا ہے
 وہ ہر سکند میں ۶۰۰۰ ضربیں ہوا پتہ لگاتا ہے عرض ہم کو وقت معین میں اس کل کی سر
 حرکت کو مستقل رکھنا چاہئے مثلاً ۳۰ سکند میں اور اس اثنا میں لرزش نامہ میں یکساں
 کہ کتنی گردشیں ہوئیں پس اس طرح لرزشوں کی تعداد ایک سکند میں مطابق آواز کے
 معلوم ہو جائیگی پس یہ گردشوں کے متوج کی تعداد معلوم ہو جائے گی۔ سبورت نے اس
 کے ذریعہ سے تحقیق کیا کہ بڑی گہری آوازیں ایک سکند میں ۶۰۰ متوج پیدا ہوتے ہیں
 اگر متوج کی تعداد کم ہوگی تو آواز مفصل نہیں سنائی دے گی۔ اسی محقق نے یہ بھی تحقیق
 کیا کہ جس آواز کی کان برداشت کر سکتا ہے اس میں ایک سکند کو اندر ۸۰۰۰ متوج ہوتے
 ہیں۔ گویا یہ دونوں آواز کی حدیں ہیں جنکے درمیان آوازیں متعدد مقداروں کی پیدا
 ہو سکتی ہیں۔ علم موسیقی میں جن آوازوں کا استعمال ہوتا ہے ان کی حدود نہایت
 تنگ ہیں۔ انسان کی آواز سے جو متوج پیدا ہوتے ہیں وہ بھی تحقیق کئے گئے ہیں
 کہ مرد کی تہلی سے تہلی آواز میں ۶۰۰ متوج ایک سکند میں ہوتے ہیں اور انکی بڑی بلند آواز
 میں ۶۰۰ اور عورت کی تہلی سے تہلی آواز میں ۵۰۰ متوج اور بڑی بلند آواز میں ۶۰۰ متوج

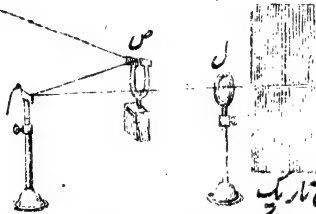
(۱۶۲) لرزشوں کا مشہد کرنا

سٹرلس سا جو اس نڈیہ ایک نہایت عمدہ ترکیب کالی ہے جس لرزشیں طائر نظر آتی ہیں شکل ۵۴ میں ساری ترتیب کی بنی ہوئی ہے۔ اس ترکیب کی اصل یہ ہے ایک ٹوننگ فورک جس کے ایک بازو پر ایک چھوٹا



(۵۴)

دوسرے بازو پر اس مر کی برابر وزن رکھا ہوا تاکہ موازنہ اس مر اور



وزن میں رہے ایک لمب کی تار ایک

چینی کے ایک سوراخ سے روشنی کی ایک کرن نکلتی ہے جو مر مر پر پڑتی ہے اور اسے منعکس ہو کر ایک دوسرے مر مر پر پڑتی ہے اور پھر وہ ایک نیس یعنی جامی عدسہ پر جاتی ہے جو اس ترکیب رکھا ہوا ہے کہ وہ ایک اوٹ پر ایک دشن فقط روشنی کا بناتا ہے جو لمب کی تار ایک چینی کے سوراخ کی شبیہ ہوتی ہے جس اصل میں روشنی نکلے تھی اگر ٹوننگ فورک ساکن ہو تو اوٹ پر ایک فقط روشن ہم دیکھیں گے لیکن اگر وہ لرزش میں آئے گا تو مر بھی اسکے ساتھ حرکت میں آئے گا اور نتیجہ اس کا یہ ہوگا کہ مر

کی ہر لرزش پر روشنی کا نقطہ اس اوٹ پر نیچے اوپر قوس کرے گا۔ مگر یہ قوس ایسی تیزی کے ساتھ ہوگا کہ آنکھ کو اوٹ پر صرف ایک خط روشنی کا دکھائی دے گا جیسا کہ نے بنیشتی میں دیکھا ہوگا کہ اسکے جلد پھرانے سے روشنی کا جگہ نظر آتا ہے۔ اب اگر ٹوننگ فورک لرزش کی حالت میں تو ہم اسکو گردش کی حالت میں کر سکتے ہیں جس کے دشن مغنی لہریہ خط بجائے خط مستقیم مذکور کے اوٹ پر ظاہر ہوگا اور یہ لہریہ پن کی مقدار اس تعلق پر ہوگا ہے جو ٹوننگ فورک کی لرزش اس سرعت گردش سے رکتی ہے پس اس طرح ہم ٹوننگ فورک کی لرزش کو اس طرح تعبیر کر سکتے ہیں کہ وہ اکھوندو دکھائی دیتی ہے +

حصہ سوم

حرارت کے باب

باب اول حرارت کی تمام اثرات اور تھرموسٹر و سائینس

(۱) حرارت کی سرشت کی باب میں فرضی قیاس

کوئی شخص ہم میں ایسا نہ ہو گا جو یہ نہ جانتا ہو گا کہ کس سطح پر ہم کو گرمی لگا کرتی ہو اور جہاں کس طرح۔ روزمرہ کی بول چال میں فقط سردی و گرمی کے احساس ہی پر حرارت کا اطلاق نہیں کیا کرتے بلکہ مادہ کی اس حالت کو بھی حرارت کہتے ہیں جس پر سردی و گرمی کا احساس ہوتا ہے۔ اس ہمارا احساس کے سوا اجسام پر مختلف طرح سے حرارت کا اثر ہوتا ہے برف کو وہ پگھلا دیتی ہے پانی کو کھول دیتی ہے۔ دھاتوں کو سوخا انگارہ بنا دیتی ہے کیمیاوی مرکبات کی تفریق مفردات میں کر دیتی ہے اور ایسی ہی اور اور کام بھی کرتی ہے حرارت کی پیدائش کے باب میں گو بہت سے فرضی قیاسات تجزیے کئے گئے ہیں مگر ان میں صرف یہ دو بیان کے قابل ہیں +

اول فرضی قیاس استخراج کا دوم فرضی قیاس ارتعاش یا لرزش کا۔ اول

اول یہ خیال تھا کہ نہایت نازک بے وزن ایک سیال ہے جو اجسام کے دقائق کو جذب سے گھیرے ہوئے ہے اور وہ ایک جسم سے نکل کر دوسرے جسم میں جاتا ہے جو حرارت کے پیدا ہونے کا سبب ہے۔ ہمارے جسم میں اس جسم سیال کا داخل ہونا گرمی کا احساس پیدا کرتا ہے اور اس کا خارج ہونا سردی کا احساس پیدا کرتا ہے۔ یہ محیطات حرارت کا جو اجماع کو گھیرے ہوئے ہیں ان میں تلخ پیدا کرتے ہیں وہ ان کے دوسرے کو بے ہٹاتے ہیں اور شش انصال کے زور کی ضد میں پائے عمل کرتے ہیں اور دوسرا فرضی قیاس ارتعاش یعنی لرزش کا ہے اس قیاس کے موافق کسی جسم کے مادی اجزاء اگر ارتعاش یعنی لرزش کی

حرکتوں سے جسم میں حرارت پیدا ہوتی ہے وہی جسم نہایت گرم زیادہ ہوتا ہے جو جہت لرزش ہوتا
 تیز رفتار ہوتی ہے اور بڑی وسعت کھتی ہے۔ اس مسئلہ کے موافق حرارت کوئی مادی شے
 نہیں ہے بلکہ مادہ کی ایک حالت ہے جو بحال ایصال یعنی رسانی ایک جسم سے دوسرے جسم میں
 ہو سکتی ہے۔ اور یہ بھی مان لیا گیا ہے کہ سارے اجسام میں غمخاہ وہ کسی ہی کثیف ہوں یا
 کیسی ہی شفاف اجسام جامد ہوں یا مایعات ہوں یا رقیق گیس ہوں خواہ ستاروں
 کے درمیانی فضا ہوں ان سب میں اتھیر پھیلا ہوا ہے جو بے وزن اور لچکے رہے
 اور اس میں یہ قابلیت کہ لرزش کی حرکت کا ایصال بڑی تیز رفتار سے کرتا ہے۔ اس اتھیر
 کی لرزش سیریل سے حرارت ایسی طرح پیدا ہوتی ہے جس طرح کہ ہوا کی لرزش سے آواز
 پیدا ہوتی ہے اور اس اتھیر کے توسط سے حرارت کا ایصال ایک جسم سے دوسرے جسم میں
 ہوتا ہے۔ آجکل بڑے بڑے محققین اس آخر مسئلہ ہی کو تسلیم کرتے ہیں اور اسی مسئلہ موافق
 اکثر مظاہر حرارت کی توجیہ جس خوبی سے ہو سکتی ہے ایسی کسی اور مسئلہ سے نہیں اور اس کے
 روشنی اور حرارت میں ایک تعلق باطنی منکشف ہوتا ہے اور اس کے موافق حرارت ایک حرکت
 کی صورت میں اور یہ ثابت ہو سکتا ہے کہ حرارت کا استحالة حرکت میں اور اس کے برعکس
 حرکت کا استحالة حرارت میں ہو سکتا ہے۔ یہ مسئلہ ارتعاش اکثر واقعات حرارت کی توجیہ
 ایسے معقول طور پر کرتا ہے کہ اس کے صحیح ہونے میں کچھ شبہ نہیں رہتا۔ مگر بعض اوقات
 اس کے بیان کرنے میں یوں آسانی ہوتی ہے کہ ہم وہی محالوت کام میں لائیں جو پہلو قبیح
 فرض کے موافق بولا کرتے تھے مثلاً جب تک کہ جسم گرم ہوتا ہے تو کہتے ہیں کہ حرارت
 اس میں داخل ہو گئی اور جب سرد ہوتا ہے تو کہتے ہیں کہ اس میں سے حرارت نکل گئی
 لیکن حقیقت میں ان حالتوں میں اجسام کے دقائق کی لرزش کم و بیش ہوتی ہے۔ مگر
 ہم آئندہ جہاں تک ممکن ہے مظاہر حرارت کو اس طرح بیان کریں گے کہ ان میں ان دونوں
 فرضی قیاسات کا کچھ کام نہیں پڑے گا۔

(۲) حرارت کے عام اثر وں کا بیان +

اجسام پر حرارت کا عام اثر یہ ہے کہ وہ ان کے اجزاء و دقیق کی لرزش کی رفتار کو بڑھا دیتی ہے اور اس بڑھانے کے موافق اجزاء و دقیق کی کشش کو گھٹا دیتی ہے۔ پس اس اجسام میں تسارع یعنی حجم میں بڑے ہونے کا یا پھیلنے کا میلان پیدا ہوتا ہے حرارت کے اثر سے تمام اجسام پھیلنے ہیں یہ کلیہ قاعدہ ہے کہ گاسوں میں تسارع کی قابلیت زیادہ نسبت مایعات کے اور مایعات میں تسارع کی قابلیت زیادہ نسبت اجسام جامد کے ہوتی ہے اور اس وجہ سے جو مادہ کے خواص بیان کئے ہیں ان میں اس عام خاصیت کا اور اضافہ کیا گیا ہے۔

اجسام پر حرارت کا فطری اثر نہیں ہے کہ ان میں تسارع پیدا کرتی ہے بلکہ جب میں حرارت ایک درجہ تک پہنچتی ہے تو وہ اپنی جمودت کو دور کرتے ہیں اور کچھ نرم ہو جاتے ہیں پھر جب ان میں حرارت اور زیادہ ہوتی ہے تو زور تدافع اجزاء و دقیق کے تجاذب کی عوارض کرتا ہے اور اجسام باہر بن جاتے ہیں۔ موم۔ گوند۔ گندک جلدی سے حالت جامد سے نکل کر حالت مایعہ میں آ جاتے ہیں پس اجسام جامد کی جمیعت اجزاء میں حرارت ایک تغیر پیدا کرتی ہے۔ مایعات میں بھی وہ اسی طرح کا انقلاب پیدا کرتی ہے جب اجسام گرم کئے جاتے تو وہ اول پھیلے ہیں اور پھر خفیاور گرم زیادہ کئے جاتے ہیں تو ان کے اجزاء و دقیق کا تجاذب تدافع کے زور سے مغلوب ہوتا ہے اور اجسام بدل کر موم کی صورت میں آ جاتے ہیں یعنی بخار بن جاتے ہیں اگر بجائے اسکے کہ اجسام میں حرارت جمع کی جائے وہ نکال لی جائے یعنی بجائے گرم کرنے کے سرد کئے جائیں تو اسکے بالعکس مظهر کا ظہور ہوگا۔ اجزاء و دقیق ایک دوسرے کے پاس ٹینگے اور مسامات کا حجم کم ہوگا اور اس کے ساتھ ساتھ حجم گھٹے گا جس کو یہ کہتے ہیں کہ جسم سکڑتا ہے بخارات تھنڈے ہوتے سے اپنے زور بچک کھوٹے ہیں اور پھر حالت مایعیت پر عود کرتے ہیں اور اسی عمل سے جو مایعات بہ تدیج حالت جامدہ میں مساودت کرتے ہیں پانی بدل کر برف بن جاتا ہے اور پارہ جم کر الیہ سخت

ہو جاتا ہے جیسا کہ سیدہ اس معلوم ہوا کہ جب اجسام میں حرارت زیادہ ہوتی ہے تو یا کم ہوتی ہے تو دو مادی اثر ظہور میں آتے ہیں اول حجم میں تبدیلیاں پھیلنے اور ٹھکرتے سے دوم حالت کی تبدیلیاں یعنی حالت جامدہ سے حالت مایعیت میں آنا اور حالت مایعیت سے بخار اور اُس کے بالکس اول ہم اجسام گے پھیلنے یعنی التسلع کا ذکر کریں گے پھر ان کی حالت کی تبدیلی کو بیان کریں گے۔

(۳) التسلع یعنی پھیلنا +

تمام اجسام میں حرارت سے التسلع ہوتا ہے مگر اُسکی وسعت نہایت مختلف ہوتی ہے سب زیادہ گیس پھیلتی ہیں اُسے کم مایعات اور مایعات کم اجسام جامد اجسام جامد میں جو قائم باشکل ہوتے ہیں ہم انکو بہ خیال کر سکتے ہیں کہ التسلع ایک انشائیہ میں ہو یا دو امتدادوں یا تین امتدادوں میں۔ اول کو التسلع طولانی دوم کو التسلع سطحی۔ اور سوم کو التسلع کروی یا التسلع حجمی کہتے ہیں ان تینوں میں سے کوئی ایک بغیر دوسرے کے نہیں واقع ہو سکتا چونکہ مایعات اور گاسات قائم باشکل نہیں ہوتے ہیں اسلئے انہیں صرف حجم کی تبدیلیوں کو ہم دیکھ سکتے ہیں۔ اجسام جامد التسلع طولانی دکھانے کے واسطے ایک آلہ کا سامان کیا جاتا ہے جسکی صورت شکل اول میں دیکھو۔ ایک دہات کی سلاخ کو ایک سر پہنچاتے ہیں کسا گیا ہے اور دوسرے



وہ ایک اسکیل پر گردش

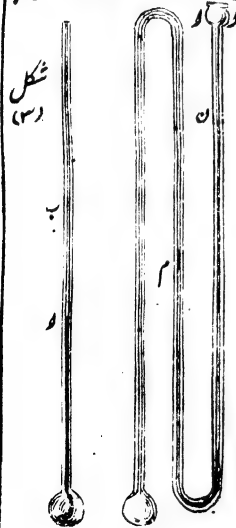
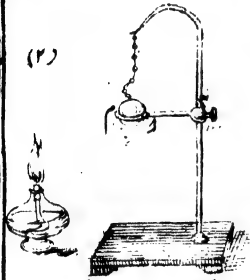
کرتا ہے اور سلاخ کے نیچے

ایمپٹ لکھیں جو سپرٹ سے روشن ہوتے ہیں سوئی کو اول صفر پر لگاتے ہیں۔ پھر جب سلاخ گرم ہوتی ہے تو سوئی کو اسکیل پر حرکت ہوتی ہے جس کی نابت ہوتا ہے کہ ہیرم (لیور) کا چھوٹا بازو کچھ تھوڑا سا اپنی جگہ سے اس سبب سرکا ہے کہ اُس کو

سلاح تو کر اتناج نمہ۔ ایہ

یہ بھی دیکھ لینا چاہئے کہ اگر ہم مختلف دہات کی سلاخیں کام میں لائیں تو انڈیکس (درجہ نما) مختلف وسعتوں کو ظہور کرے گا جس سے ثابت ہوگا کہ انکا اتناج مختلف ہے۔ اسی طرح معلوم ہوا ہے کہ بہ نسبت لوہے اور فولاد کے پتیل میں زیادہ اتناج کی قابلیت ہے۔ جسم جامد کے اتناج بتلانے کے لئے گر کیو سیڈر صاحب نے یہ ایک حلقہ ایجاد کیا ہے جسے شکل نمونہ

دیکھو۔ اس میں ایک برنجی گولی آہوتی ہے جو معمولی درجہ حرارت میں ایک حلقہ م کے اندر بیٹھ جاتی ہے۔ اس حلقہ کا قطر تقریباً برابر گولی کے قطر کے ہوتا ہے مگر جب گولی گرم کی جاتی ہے تو پھر وہ حلقہ کے اندر سے نہیں گزرتی ہے۔ مگر ہاں اس میں ہوا درجہ حرارت پیدا ہوگا تو پھر وہ حلقہ کے اندر سے نکل جائے گی۔ اجسام جامد کی نسبت مایعات اور گاسات میں اتناج کی قابلیت کہیں زیادہ ہے۔ وہ اس طرح بتلائی جاسکتی ہے کہ



ہم ایک شیشہ کی نلی میں جسکے ایک سر پر بلب لگا ہوا ہو۔ شکل سوم دیکھو اور اسیں کوئی مائع بہا ہو۔ مثلاً لیگن الکحل یا پارہ ایس جب کسی طرح مثلاً نیم گرم بانی میں نلی کو رکھ کر گرم کر لیں تو مائع کاستون نلی میں مٹھائی دے گا کہ وہ بلند ہو اور آدے سے پر پہنچا۔

اسی طرح گاسوں کے لئے بھی تجربہ ہو سکتا ہے مگر اس سبب کہ انہیں مایعات کی نسبت بہت اتناج ہوتا ہے ایک ملبے دار نلی کے ساتھ

دوسری خمیدہ نلی کا میں لانی چاہئے شکل چہارم دیکھو اب نلی میں پارہ کا اندکیں (استماع) آگ کو داخل کر دوسرے اثر ہوتا ہے کہ جب بلبلیں سبج سبج گم تے ہیں تو وہ کچھ ہوا کو خارج کرتا ہے۔ فیل (قیف) آدین ایک قطرہ پارہ کا رکھ دیا گیا ہے جب سرد کرنے سے بلبل ورنلی میں ہوا سکر ٹی ہوا و ردا ب ہوا نیہ کا یہ زود ہوتا ہے کہ وہ قطرہ مذکور کو ہم تک پہنچاتا ہے لیکن جب آلہ اس طرح تیار ہو جائے تو ہاتھ چد منٹ تک بلبل کو رکھو تو نلی کے اندر کی ہوا میں ایسا استماع ہو گا کہ وہ اندکیں کو م سے ن پر لیجائے گی۔ یہ استماع بہ نسبت مایعات بہت زیادہ ہو گا۔ ہم نے اوپر لکھا ہے کہ اجسام پر حرارت عام اثر یہ ہوتا ہے کہ ان میں استماع وہ پیدا کرتی ہے۔ مگر یہ قاعدہ کلیہ ان اجسام متعلق ہے کہ جو مش دہاتوں و شیشے کے نمی کو نہیں جذب کرتے جو اجسام ایسے ہیں کہ نمی کو جذب کرتے ہیں جیسے کہ لکڑی۔ کاغذ۔ گل تو وہ گرم ہونے سے بکڑتے ہیں کیونکہ درجہ حرارت کے زیادہ ہونے سے وہ مسامات میں نمی کو نکال دیتے ہیں ایک کاغذ کے تختہ کو نم آلود کر کے آگ پر رکھو وہ گرم طرف سمت جائیگا۔ پیسے بنانے والے پیسوں کے تختوں کو خمیدہ اس طرح کرتے ہیں کہ پیسوں کے تختوں کو برابر جمڈ کر کے اندر آگ لگاتے ہیں جس سے تختوں کا وہ رخ جو آگ کی طرف ہوتا ہے حرارت پانے سے نمی کو خارج کرتا ہے اور خمیدہ ہو جاتا ہے

(۳) ٹیمپریچر کی پیمائش اور تھرمو میٹروں کا بیان -
ٹیمپریچر ایک انگریزی لفظ ہے جسے معنی جسم کے گرم ہونے کے ہیں مگر اسکی تعریف اس طرح کیجانی ہے کہ ایک جسم جو دوسرے جسم میں کم یا زیادہ حرارت پہنچانے کا میلان رکھتا اسکو ٹیمپریچر کہتے ہیں اور ہم اس کا ترجمہ درجہ حرارت یا فراج حرارت یا کیفیت حرارت کرتے ہیں اس تعریف کی توضیح کے لئے تھوڑا پانی اور تھوڑا پارہ لو جن سے ہر ایک میں حرارت ایسی ہو کہ خبیہ آہنیس خوب ملائے جائیں تو ایک میں سے حرارت

محل کر دوسرے میں جلے اور ہر ایک اپنی حرارت کو سلامت رکھے تو ہم ان دونوں
 شیوں کو کہیں گے کہ وہ ایک ہی درجہ حرارت یا مزاج حرارت یا کیفیت حرارت رکھتے ہیں
 مگر جب پانی اور پارہ آپس میں ملائیں جلا میں اور پارہ میں پانی اپنی حرارت نقل
 کرے تو ہم پانی کو کہیں گے کہ اسکا درجہ حرارت برتر یا اعلیٰ نسبت پارہ کے ہے اور اس
 برعکس اگر پارہ سے پانی حرارت حاصل کرتا ہے تو یہ کہیں گے کہ پانی میں درجہ حرارت ادنیٰ یا کم نسبت
 پارہ کے ہے۔ مگر من جسم کی حالت بلحاظ حرارت محسوس کے ٹیمپرچر کہلاتی ہے کسی جسم کے
 درجہ حرارت کو اسکی مقدار حرارت غلط نہیں کرنا چاہئے۔ یہ ہو سکتا ہے کہ ایک جسم کا
 درجہ حرارت اعلیٰ ہو مگر اس میں مقدار حرارت نہایت کم ہو اور اس کے بالعکس بھی کہ ایک جسم
 کا درجہ حرارت ادنیٰ ہو اور اس میں مقدار حرارت نہایت زیادہ ہو مثلاً پانی کے شے میں
 سے آئینہ بھر دو دونوں درجہ حرارت ایک ہی ہو گا۔ مگر ان میں مقدار حرارت مختلف
 ہوگی۔ مقدار حرارت کی تفصیل وہاں زیادہ کریں گے جہاں حرارت مخصوصہ یا حرارت
 نوعی کا بیان کریں گے۔

(۵) مختصر میٹروں کا بیان +

ہمارے حواس ناقص ہوتے ہیں لہذا احساس صحیح نہیں ہوتا مگر می سردی جو ہم کو معلوم
 ہوتی ہے اسکا احساس صحیح ساتھ نہیں کر سکتے۔ ایک شخص سردی کے مارے
 مرا جاتا ہے۔ دوسرے شخص اس سردی کی کچھ شکایت نہیں کرتا۔ موسم گرمیاں جس دن کہ سرد
 کہتے ہیں اسکو موسم سرما میں گرم کہتے ہیں اگر ایک شخص اپنا ایک ہاتھ کھولتے پانی میں
 دوسرا ہاتھ سرد پانی میں لے اور پردہ دونوں ہاتھوں کو سموئے ہوئے پانی میں رکھے تو
 ایک ہاتھ کو وہ سرد اور دوسرے ہاتھ کو گرم معلوم ہو گا۔ اس سے معلوم ہوتا ہے کہ
 سردی اور گرمی کا احساس محسوس حالت سے بدل جاتا ہے۔ اسلئے ضرور ہے کہ اجسام
 پر جو طبیعی آثار ہوتے ہیں ان سے کسی متقل اثر کو درجہ حرارت کے اندازہ کریں گے

کام میں لائیں جو اس کام کے لئے حرارت کا یہ اثر کہ وہ اجسام کو پھیلاتی ہے بہت کام
 آسکتا ہے اس سے آسانی اور صحت کے ساتھ حرارت کا اندازہ ہو سکتا ہے۔ اجسام جامد
 اتنا گرم رکھتے ہیں اسلئے جب اوقات کے بڑے وقفوں کے بعد درجہ حرارت دریافت
 کرنا ہو تو وہ وہاں کام میں آسکتے ہیں درگاسوں میں اتنا بہت زیادہ ہوتا ہے
 اسلئے وہ وہاں کام میں آسکتے ہیں جہاں درجہ حرارت میں بہت چھوٹے چھوٹے
 تغیرات ہوتے ہیں سو اس کے داب ہوائیہ سے وہ بڑے تغیرات پر ہوتے ہیں اسلئے
 مایعات کو جو اس افراط و تفریط اتنا سے غالی ہیں تھرمو میٹر (مقیاس حرارت) میں
 کام میں لاتے ہیں ورنہ مایعات میں اس کام کے واسطے زیادہ تر موزوں پارہ او
 الکحل کو سمجھتے ہیں پارہ کو اس وجہ سے کہ اس اتنا باقاعدہ ہوتا ہے اور جب درجہ
 حرارت نہایت ہی زیادہ ہوتا ہے تو وہ کھولتا ہے اور الکحل کو اس سبب کہ سردی
 کی کسی شدت نے جواب تک معلوم ہوئی ہے اسکو جایا نہیں پارہ کے تھرمو میٹر بہت
 کام میں آتے ہیں اس میں ایک شیخو کی نلی شریہ ہوتی ہے یعنی اسکا سوراخ بہت
 پتلا ہوتا ہے اور اس کے ایک سرے پر بلب لگا ہوا ہوتا ہے جو اکثر محجوف گولی یا محجوف

اسطوانہ کی شکل کا ہوتا ہے جس کا ترجمہ ہم مخزن

سیما بکوتے ہیں جبکہ درجے کیا تو شاخ پر بنے

ہو پے ہوتے ہیں یا اس فریم پر جس میں وہ شاخ

جڑی جاتی ہے شکل مفتوحہ دیکھو۔ نلی میں پارہ اسطرح

بھرتے ہیں کہ اس کے منہ پر ایک فنل (قبضہ)

لگاتے ہیں شکل پنجم دیکھو اور اس میں کو پتھر

رکھتے ہیں اور سبب بلب سے بلب کو گرم

کرتے ہیں۔ اتنا کے سبب فنل سے ہوا

بانجریں
 فنل

چھٹی شکل

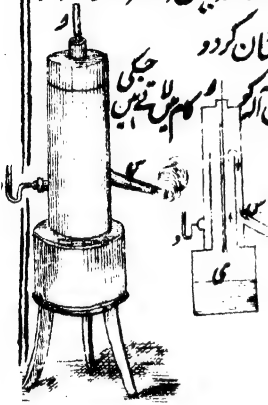


کچھ ٹھنک جاتی ہے اور پھر سرد کرنے سے باقی ہوا سگریٹی ہے اور پارہ کا ایک حصہ
 لمب میں آتا ہے۔ پھر لمب کو گرم کرتے ہیں اور بعد ازاں سرد ہونے دیتے ہیں تو کچھ
 پارہ اتر آتا ہے اور اسی طرح جب ٹھنک کر رہتے ہیں کہ لمب اور غنی کا کچھ حصہ پارہ
 سے پیچھا جاتا ہے۔ پھر اس پارہ کو ایسا گرم کرتے ہیں کہ وہ کھولنے لگتا ہے۔ پارہ کے
 بخارات جو اٹھ کر باہر نکلتے ہیں اس کے ساتھ غلی میں جو ہوا اور غنی باقی رہتی تھی وہ بھی
 نکل جاتی ہیں۔ پس جب اس طرح پارہ اور پارہ کے بخارات انشاء سے غنی بہ جاتی
 ہے تو اس کے ایک سر کو ایسا بند کر دیتے ہیں کہ اس کے اندر پھر ہوا نہیں جاتی۔
 جب تھر مو میٹر ٹھنڈا ہو تو چاہئے کہ لمب و شاخ کا ایک حصہ پارہ سے پر ہو +

(۷) تھر مو میٹر کے درجے بنانے +

تھر مو میٹر سطح سے بھرا جاتا ہے اس کو ہم نے بیان کر دیا۔ پس جب حرارت زیادہ
 ہوتی ہے تو شاخ میں بارگہ نمود کرتا ہے یعنی اوپر چڑھتا ہے۔ اور جب حرارت کم
 ہوتی ہے تو پارہ نزول کرتا ہے یعنی نیچے اترتا ہے۔ پس ان تغیرات صعود و نزول
 کے ذریعہ سے حرارتوں کا اندازہ ہو سکتا ہے۔ اس مطلب کے لئے ایک اسکیل کی
 ضرورت ہے جس پر درجے بنے ہوئے ہوں اور وہ شاخ کی انگ پر لگی ہوئی ہو۔ اور
 اسکیل کے درجے بنانے کے لئے دو نقطے معین کرنے چاہئیں کہ وہ ایسے مستقل معین
 حرارت اجسام کو بتائیں جو آسانی سے پیدا ہو سکیں۔ تجربہ سے یہ ثابت ہوا ہے کہ حرارت
 کا درجہ خواہ کچھ ہی ہو برف ایک ہی درجہ حرارت پر پگھلا نہ رہے اور ایک غلط ایک ہی کچھ اور ایک ہی
 اقسام برتن میں ہمیشہ ایک ہی درجہ حرارت میں کھوتا۔ پس ایک نقطہ معین وہاں ٹھہرائیں جہاں برف
 پگھلتی شروع ہوتی ہو اور وہاں صفر کا نشان کرتے ہیں اور اس کو نقطہ انجماد کہتے ہیں اور دوسرے نقطہ وہاں پانی
 ہیں جہاں برف برتن میں بڑھنا شروع ہو جائے اور اس کو نقطہ غلیان نقطہ حرق
 کہتے ہیں درمیانی درجہ حرارت کو یعنی صفر سے نقطہ غلیان کے درمیانی دربان کو بیانہ واحد کہتے ہیں

لگا کر آتے درجہ حرارت کا مقابلہ باہم ہو جائے جیسا اور پیمائشی شدہ چیزوں میں بلکہ
پیمانہ واحد سے ہوتا ہے مثلاً طولوں کا مقابلہ پیمانہ واحد فٹ یا گز سے ہوتا ہے +
نقطہ انجماد یعنی صفر یون مقرر کیا جاتا ہے کہ برت کو پانچ گویا کچل کر ایک برتن میں پڑا
اور اس کی تہ میں ایک سو راج کر دو جس پانی تختا رہے۔ پھر اس میں تھر مو میٹر کے بالبل
اور شل کو ڈال کر باؤ گھٹنے تک ہنر دو تو بارہ نیچے اترے گا اور جہاں اسکا استواء ہو
وہاں ایک دہاکے کا ٹکڑا شاخ کے گرد باندھ کر دکا نشان کر دو



اب دوسرے نقطہ کے معین کرنے کا یہ طریقہ ہے کہ اس آئینہ کو
صورت اندرونی و بیرونی شکل میں بنی ہوئی
ایک نلی کا برتن لیتے ہیں اور اس کے اندر پانی
بھر دیتے ہیں اور اس کے سر پر باندھا برتن بند ہے
اور اس ربر کے اندر تھر مو میٹر کو ایسا داخل
کرتے کہ اسکی ڈنڈی برتن کے اندر اتنی چلی جاتی

ہے کہ اسکا پارہ ربر کے برابر معلوم ہوتا ہے اور پھر پانی کو اتنا گرم کرتے ہیں کہ وہ
اٹھوٹنے لگتا ہو اور اس طرح سی شاخ پر اسٹیم بھلا کا اثر ہوتا ہے۔ پانی کے اندر تھر مو میٹر
کا بلبل دبا ہوا نہیں ہوتا بلکہ اس کے اوپر آویزاں رہتا ہے اور کیا نہ اندرونی کے ذریعہ
اسٹیم اوپر جاتا ہے اور پھر نیچے اوڑھ کر وہ روزن میں نکل جاتا ہے پس اس طرح سے
اسٹیم اور اسطوانہ کل تھر مو میٹر کا محیط ہوتا ہے اور اسطوانہ میں درجہ حرارت اسٹیم کے
درجہ حرارت کی برابر ہوتا ہے پس جہاں پارہ کا استواء ہوتا ہے وہاں دوسرا نشان
ڈنڈی پر کر دیتے ہیں +

(۸) سکیل کا بنانا +

جیسے کہ فٹ رول طولوں کے مقابلہ کے لئے پیمانہ واحد قرار دیا گیا ہے اور اسکو ربر پر

تقسیم کر کے انچ بنالیتے ہیں جس کے مقصود یہ ہوتا ہے کہ غلوں کے مقابلہ کے لئے وہ ایک
چھوٹا پیمانہ بن جائے اسی طرح صفر سے نقطہ غیاں تک کی زردبان کو جو حرارت کا پیمانہ
واحد ہر بار حصوں میں جب کا سا و مساوی ہوتا ہے تقسیم کرتے ہیں اور ہر حصہ کو درجہ کہتے
ہیں اب اس تقسیم کے تین طریق ہیں براعظم اور دب میں خاص کر فرانس میں اس طرح دیا
گوا۔ ابراہیم جھٹوں میں تقسیم کرتے ہیں اور اس تقسیم کو سنٹی گریڈ کہتے ہیں تحقیقات علمیہ میں اس
تقسیم کے تھرمومیٹروں کا رواج زیادہ ہوتا جاتا ہے ہم اسی کو اس کتاب میں اختیار کرتے
ہیں جو عدد درجہ حرارت کو بتاتا ہے اس کے بائیں طرف ذرا اوپر بہت چھوٹی کنڈلی بنا دیتے
ہیں جس سے وہ عدد درجے بتانے لگتے ہیں صفر سے نیچے حرارت کے درجوں کو بتلانے
کے لئے اعداد کے اول منفی کی نشانی کر دیتے ہیں مثلاً -۵ اسے یہ مراد ہے کہ حرارت
صفر سے ۵ درجے نیچے ہے صحیح تھرمومیٹروں میں یہ نشان خود انکی ڈنڈی
میں مسم ہوتے ہیں چونکہ شیشہ میں مساع کی قابلیت نہایت کم ہے اسلئے یہ
نشان اپنی جگہ سے سرکتے نہیں ڈنڈی پر یہ نشان اس طرح کئے جاتے
ہیں کہ ڈنڈی پر موم کی ایک پٹی تو جادیتے ہیں اور پھر ایک فولادی نوک کے
حصوں کے نشان اور ان نشانوں کے موافق اعداد لکھ دیتے ہیں اور پھر دس منٹ تک
باقی ڈرو فلورک ایسڈ کے بخارات کے اندر
تھرمومیٹر کو رکھتے ہیں جو وہاں شیشہ پر
گٹاؤ کرتا ہے جہاں سے موم ہٹا ہوا
بھر ڈنڈی پر تار بن ٹائٹن لگا کے اسپر باقی موم کو انارلوپس ڈنڈی پر مستقل گٹاؤ
کے نشان ہو جائینگے یہ بھی ہوتا ہے کہ باقی دانت کا یا لکڑی کا یا دھات کا سیل
بنایا جاتا ہے اور وہ ڈنڈی کے برابر لگایا جاتا ہے شکل ۸ دیکھو علاوہ جانینی گریڈ

تھرموسٹر کے دو اور تھرموسٹر فابرین ہیٹ - ریومراکیل کے بھی کام آتے ہیں ریومراکیل
 میں نقاط معینہ دی ہوتے ہیں جو سنٹی گریڈ اسکیل میں ہوتے ہیں۔ مگر ان کے درمیان بعد
 ہوتا ہے وہ بجائے ۱۰۰ درجوں کے ۸۰ درجوں میں تقسیم ہوتا ہے یعنی ریومر کے ۸۰ درجے برابر سنٹی
 سنٹی گریڈ کے ۱۰۰ درجوں کے اور ریومر کا ایک درجہ برابر ہے سینٹیفینے ۵/۹ درجے سنٹی گریڈ
 کے اور سنٹی گریڈ کا ایک درجہ برابر ہے ۵/۹ یعنی ۵ ریومر کے درجے کے اگر ریومر درجوں
 کی تحویل سنٹی گریڈ کے درجوں میں منظور ہو (مثلاً ۲۰ کی) تو نقطہ اس بات کی ضرورت کہ
 کہ اسکو ۵/۹ میں ضرب دو جس سے ۲۰ درجے حاصل ہو جائینگے اور ایسی ہی اگر سنٹی گریڈ کے
 درجوں کی تحویل ریومر کے درجوں میں مطلوب ہو تو انکو ۵/۹ میں ضرب دے لو +
 مثلاً ۱۰۰ میں فابرین ہیٹ ایک تھرموسٹر کا اسکیل ایجاد کیا تھا وہ اب تک انگلستان اور
 ہولنڈ اور شمالی امریکہ میں زیادہ تر متعمل ہوتا ہے۔ اس نے نقطہ غلیان کو مثل اور
 تھرموسٹروں کے اپنے اسکیل میں مقرر کیا تھا مگر نقطہ انجماد اس درجہ حرارت پر مقرر کیا
 تھا جو ہم وزن برف اور سال بمو نیا لانے سے پیدا ہوا تھا ان دونوں نقطہ معین کے
 درمیان فصل کو ۱۲۰ درجوں میں تقسیم کیا تھا جس حرارت کے درجے کے لئے صفر انتخاب
 کیا گیا تھا وہ اب تک معلوم تھا کہ سب کو فی درجہ ہے اور اس کے کتر کوئی اور درجہ نہیں
 ہے اور غلطی سے یہ سمجھ لیا گیا تھا کہ سردی محض یہی ہے جب گھٹتی ہوئی برف میں
 فابرین ہیٹ تھرموسٹر کو کھڑا کرتے ہیں تو اس میں بارہ ۲۳ پر کھڑا رہتا ہے اس لئے
 سنٹی گریڈ اسکیل کے ۱۰۰ درجے برابر ہیں فابرین ہیٹ اسکیل کے ۸۰ درجوں کے
 پس سنٹی گریڈ اسکیل کا ایک درجہ برابر ہے ۵/۹ درجہ فابرین ہیٹ اسکیل کے اور اس کے بالعکس
 فابرین ہیٹ اسکیل کا ایک درجہ برابر ہے ۵/۹ درجے سنٹی گریڈ کے۔ اگر یہ مطلوب ہو کہ فابرین
 ہیٹ کے خاص درجوں کو (مثلاً ۵۰) کو سنٹی گریڈ کے درجوں میں تحویل کریں تو
 ان میں سے ۳۲ تفریق کرنے چاہئیں تاکہ اسکیل کے ایک ہی نقطہ معین سے درجوں کا

شار ہو بعد قسری کے ۶۳ باقی رہے اور فاہرین ہیٹ کا ایک درجہ برابر ہے ۹ سنٹی گریڈ کے ایک درجہ کے تو ۱۰۰ درجے برابر ہونگے $۶۳ \times ۹ = ۵۶۷$ یعنی ۵۶۷ درجہ سنٹی گریڈ کے اگر فاہرین کے درجوں کی تحویل سنٹی گریڈ درجوں میں منظور ہو تو اس جلیبیریہ کے ذریعہ سے ہو جائیگی (ف-۳۲) $۵۶۷ = ۳۲$ اور اس کے برعکس اگر سنٹی گریڈ درجوں کی تحویل فاہرین ہیٹ کے درجوں میں منظور ہو تو اس جلیبیریہ سے ہو جائے گی $۳۲ + ۵۶۷ = ۵۹۹$ ف صورت جبریہ دونوں اسکیلوں کے کل درجوں کے لئے کام آتی ہے بشرطیکہ علامتوں پر لحاظ رکھا جائے مثلاً فاہرین ہیٹ کے ۵۶۷ درجوں کو سنٹی گریڈ کے درجوں میں تحویل کر دو تو

(۵-۳۲) $۵۶۷ \times \frac{۵}{۹} = ۳۱۵$ اسی طرح ریوم کے درجوں کی تحویل فاہرین ہیٹ کے درجوں میں اس صورت جبریہ کے ذریعہ سے ہو سکتی ہے

$۳۲ + ۵۶۷ = ۵۹۹$ ف اور اس کے بالعکس فاہرین ہیٹ کے درجوں کی ریوم کے درجوں میں تحویل اس صورت جبریہ کے ذریعہ سے (ف-۳۲) $۵۹۹ = ۳۲$

(۹) الکحل تھر مو میٹر +

بارہ کے تھر مو میٹر سے الکحل تھر مو میٹر اس بات میں مختلف ہوتا ہے کہ اس میں رنگین الکحل بھرا ہوتا ہے چونکہ مایعات نقطہ غلیان کے قریب پہنچتے ہیں تو ان میں تساع باقاعدہ بہت کم ہو جاتا ہے چنانچہ الکحل ۸۰ پر پھوٹتا ہے اس درجہ پر ہونچکر اس کا تساع بہت قاعدہ ہو جاتا ہے الکحل تھر مو میٹروں پر درجوں کے نشان اس طرح کرتے ہیں کہ ان کو مختلف درجوں کی حرارت کے برتنوں مع معتد بارہ کے تھر مو میٹر کے رکھتے ہیں اور اس بارہ کے تھر مو میٹر



نوبل شکل

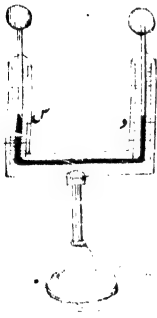
مطابق الکحل کے تھرموسٹر حرارت کے درجے بناتے ہیں تھرموسٹر میں اس طرح الکحل کو بھرتے ہیں کہ اول لب کو اتنا آہستہ آہستہ گرم کرتے ہیں کہ اسے موائی ایک خاص مقدار خارج ہو جاتی ہے شکل دیکھو پھر سرد ہونے سے اندرونی ہوا سکڑتی ہے اور داب موائیہ الکحل کو نلی اور لب میں چمکاتا ہے۔ وہ اول اس کو بالکل نہیں چھو دیتا اسلئے اس میں کچھ ہوا باقی رہتی ہے پھر الکحل کو جوش دیتے ہیں اس کے بخارات ہوا کو بالکل خارج کر دیتے ہیں نہ نلی کو الٹا کرتے ہیں در الکحل میں نکلتے ہیں تو پھر وہ الکحل یا نل بھر جاتا ہے۔ اس تھرموسٹر کی باقی ساری جیسے ہی پارہ کے تھرموسٹر کی ہے +

(۱۰) پارہ کے تھرموسٹروں کی حد استعمال +

جتنے تھرموسٹروں میں مایعات کام میں آتے ہیں انہیں پارہ کے تھرموسٹر بیکار آئے۔
 واسطے کہ اس بلع میں نہایت باقاعدہ اتساع ہوتا ہے اور آسانی سے خاص حاصل ہو سکتا ہے چونکہ - ۶۰ اور ۱۰۰ کے درمیان اس کا اتساع باقاعدہ ہوتا ہے یعنی جو حرارت کے متناسب در سوار اس کے اس میں یہ بھی فائدہ ہے کہ اس میں حرارت نوعی ادنیٰ درجہ کے ہوتی ہے اس کا بیان دفعہ ۶۹ میں آئیگا مگر - ۶۰ سے نیچے الکحل تھرموسٹر کو کام میں لانا چاہئے کیونکہ پارہ - ۵۰ میں ایسا جم جاتا ہے کہ سبب کے مشابہ ہو جاتا ہے۔
 ۱۰۰ کے اوپر امثال اتساع کی زیادتی ہوتی ہے اور پھر پارہ کے تھرموسٹر میں حرارت کے درجوں کو بتلاتے ہیں وہ تقریبی ہوتے ہیں اور بعض اوقات انہیں کسی درجوں کی غلطی ہوتی ہے جب درجہ حرارت ۵۰ سے اونچا ہو جائے تو پارہ کے تھرموسٹروں کو کام میں لاسکتے کہ اس درجہ پر پارہ کا نقطہ غلیان ہوتا ہے +
 تھرموسٹر کی جو شاہے کئے جاتے ہیں - کم درجہ حرارت کے جانور کے لئے تھرموسٹر و کم درجہ حرارت کے لئے ہیں اس میں انہیں کسی درجوں کی غلطی ہو جاتی ہے۔
 اس واسطے کہ دیو کہی کرہ کی نسبت زیادہ سرد ہوتی ہے اور کہی گرم اگر امیر دیو پ

پڑتی ہے تو گرم زیادہ ہوگی اور اگر باہر کی ہوا لگتی ہوگی تو سرد ہوگی پس کمرہ کی ہوا کے
درجہ حرارت دریافت کرنے کے لئے تھرمو میٹر کو کمرہ کے مرکز میں اس لئے آویزاں
کرنا چاہئے کہ جس سے وہ ان چیزوں سے دور رہے جو درجہ حرارت کو گھٹانے
بڑھانے میں بھی صورت کرہ ہو اس کے درجہ حرارت کی دریافت کرنے سے متعلق
تھرمو میٹر کو کھلی ہوا میں سایہ کے اندر لٹکا نا چاہئے تو اس کے ساتھ لگا نہیں رکھنا چاہئے
(۱۱) لرنی کا ڈفرنشل تھرمو میٹر (تھرمو میٹر فرق نما)۔

سر جان لرنی نے ایک تھرمو میٹر ایسا بنایا ہے کہ وہ فریق دو مقاموں کے
حرارت کے درجوں کا فرق بتاتا ہے اسلئے اس کا نام ڈفرنشل تھرمو میٹر یعنی ہقیاس
فرق نما رکھا گیا ہے اس میں دو شیشہ کے ملبے تھے جن میں ہوا بھری ہوتی ہے



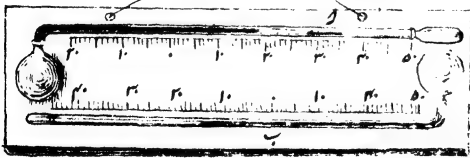
دسویں شکل

اور وہ ایک چھوٹے قطر کی حید شمشہ کی
نلی سے ملائے جاتے ہیں اور پھر ان کی ایک
خریم میں جڑ دیتے ہیں مثل ا دیکھو۔ پہلے اس
کہ آلہ کو بند کریں اس میں کوئی رنگین مایع
اتنا بھر دیتے ہیں کہ وہ نلی کے کل نفی حصے
کو اور نصف اسکی ناقولی ساقوں کو بھر دے
یہ ضرور ہے کہ اس میں جو مایع بھر جائے
وہ ایسا نہ ہو کہ معمولی درجہ حرارت اس میں

تجیر ہونے لگے۔ ڈالی لیوٹ سلفرک ایسڈ جس میں ٹمس کا رنگ ہو اس کام کے لئے
بہتر سمجھا جاتا ہے۔ پہلے اس آلہ کو بند کر دیتے ہیں جب دونوں مایع غیر متساوی گرم ہو
تو ایک ملبے دوسرے ملبے میں جب تک ہو ا جانا جائیگی کہ دونوں ساقوں میں مایع
کا استواء برابر نہ ہو گا۔ اور مایع کا استواء حسب مایع ہو گا کہ حرارت کا ایک درجہ

پس جبے و نوساقوں میں استوار برابر ہوں تو ہر ساق میں بائیں کے ستون پصفہ لکھو
 ایک ہی درجہ حرارت ہوگا اور جب آواز زیادہ گرم بہ نسبت ب کے ہوگا تو اس وجہ سے ب کی
 ہوا کا داب زیادہ بہ نسبت و کی ہوا کے داب کے ہوگا اور و کی ہوا کے اتساع سے بائیں ساق
 ب میں چڑھے گا اور اگر ب زیادہ گرم ہوگا تو حرکت معکوس ہوگی۔ اس لئے کہ میں درجوں کے
 مقرر کرنے کے لئے ایک بلب آ کو بہ نسبت دوسرے بلب کے بقدر آ کے زیادہ گرم کرتے ہیں اور اس
 سبب اس کی ہوا کا اتساع ہوتا ہے جس کی وجہ سے ساق میں بائیں کا صعود ہوتا ہے۔ یہ صعود
 جہاں تک ہوتا ہے اس پر آ کا ہندسہ لکھ دیتے ہیں اور اسی طرح دوسری ساق پر آ کا نشان
 کرتے ہیں۔ یہ ہر ساق میں جو صفر اور آ کے درمیان فاصلہ بہت ہے اس کو صفر سے نیچے
 اور اوپر دونوں طرف دس براجموں تقسیم کرتے ہیں +

(۱۲) رتھ فرڈ کا میگزین می (اعلیٰ اور می فی مم (ادنی) تھرمو میٹر یعنی ایسا تھرمو میٹر جو
 حرارت کے دونوں اعلیٰ اور ادنیٰ درجوں کو بتلائے۔ میٹری اولو جی کل (موسموں)
 کے مشاہدات کے لئے ضرور ہے کہ دن کو یہ دریافت کیا جا سکے کہ اس کا درجہ حرارت کہاں تک
 بڑھا اور رات کو یہ معلوم کیا جائے کہ اس کا درجہ حرارت کہاں تک گھٹا۔ یہ امر معمولی تھرمو
 سے جب دریافت ہو سکتا ہے کہ دن بھر اور رات بھر یہ نقطہ و لمحہ ان تھرمو میٹر وک آدمی مشاہدہ کرے
 یہ نقطہ و لمحہ کا دیکھنا دشوار ہے وہ عمل میں نہیں آ سکتا اس وقت کے دور کرنے کے لئے آلات



(۱۱)

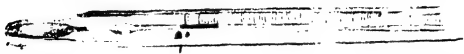
ایجاد ہوئے جن
 میں سب سے زیادہ
 سیدھا سادہ
 رتھ فرڈ کا تھرمو میٹر تھا۔ اس کی تبدیل شدہ کی جا پر
 (شکل ۱۱ دیکھو) دو تھرمو میٹر جڑے جاتے ہیں۔ جس کی ٹونڈیاں افقی سمت میں خمیدہ ہوتی ہیں
 انہیں آ تو ایک پارہ کا تھرمو میٹر ہے اور دوسرا مکمل کا تھرمو میٹر ہے۔ اس کے اندر ایک

بہت چھوٹا ٹکڑا ہوتا ہے کے نار کا اوڈال دیا گیا ہے جو غلی میں بے قید حرکت کرتا ہے گویا وہ ایک انڈیکس ہے جو حرارت نامی کرتا ہے۔ تھر مو میٹر سمت افقی میں رکھا گیا ہے جب درجہ حرارت کی افزائش ہوتی ہے تو بارہ میں انڈیکس (حرارت نامہ) کو اپنے آگے دھکیلتا ہے۔ لیکن پھر بارہ جب سکرٹا ہے تو یہ انڈیکس حرارت نامی میں جہاں تک وہ پہنچا تھا تھامیر جاتا ہے اسلئے کہ بارہ اور لوہے میں کوئی کشش التصاق نہیں ہے کہ وہ اسکو اپنے ساتھ لے جائے۔ پس یہ حرارت نامہ بتا دیتا ہے کہ درجہ حرارت کس بلندی تک پہنچا۔ شکل ۱ میں اپنی بلندی کو ۳۲ بروہ بتلاتا ہے یہ تھر مو میٹر تو اعلیٰ درجہ کی حرارت کا بتلانے والا ہے اور خود ہی اسکا قسٹ کرتے والا۔ اب دوسرے تھر مو میٹر ادنیٰ درجہ کی حرارت اسطرح بتلاتا ہے کہ اس میں ایک شیشہ کی غلی اندر سے خالی پڑی ہوئی ہوتی ہے یہ اس طرح حرارت نامہ ہوتی ہے کہ جب ۳۲ ستون مائع کے سر پہ ہوتی ہے اور درجہ حرارت میں کمی واقع ہوتی ہے تو ستون مائع سکرٹتا ہے اور اس حرارت نامہ کو بہ نسبت کشش التصاق کے اپنے ساتھ جب تک لئے جاتا ہے کہ وہ اپنے سکرٹنے کی حد غایت پر پہنچتا ہے۔ پھر جب حرارت درجہ کی افزائش ہوتی ہے تو مکمل میں استاء ہوتا ہے اور غلی کی اطراف اور انڈیکس (حرارت نامہ) کے درمیان وہ گزرتا ہے اور اسے ب کے اقامت میں کچھ غلغل نہیں پڑتا جہاں اسکا مقام ہوتا ہے وہیں رہتی ہے پس یہ حرارت نامہ حرارت کے ادفے درجہ پر مطلع کرتا ہے شکل میں ۲ درجہ پر صفر سے نیچے وہ حرارت کے درجہ کو بتاتا ہے۔

سب زیادہ کام جو انسان کا تھر مو میٹر سے نکلا ہے وہ یہ ہے کہ اس جسم انسانی کی حرارت کا اندازہ ہوتا ہے جو آدمی بالکل تندرست ہوتا ہے اس حرارت ۹۸ فہرین ہیٹ تھر مو میٹر کی ہوتی ہے صرف اسکا تغیر ایک جب کے اندر رہتا جب سے تغیرات تبادز کرتے ہیں تو معلوم ہوتا ہے کہ کوئی سودا غریبی پیدا ہوئی۔

اسلئے یہ تھر موٹر بنجارہ وغیرہ کے امراض کی تشخیص
میں بڑا معاون ہوتا ہے اس میں حرارت کو درجے
اسکیل پر اتنے بنے ہوتے ہیں جتنی کہ تشخیص امراض
میں کام آتے ہیں اسلئے تھر موٹروں کو کل کی
کہتے ہیں +

بارہویں شکل



(۱۳) پانی رومیر -

پانی رومیر ان آلات کا نام ہے جو اس گرمی اعلیٰ حرارت کے درجوں کا اندازہ کرتے ہیں
جنکو بارہ کے تھر موٹر نہیں کر سکتے۔ قدیم زمانہ میں انکی ساخت کا اصول وہی تھا جو
میں بیان ہوا ہے مگر اب یہ متروک الاستعمال ہوا نہیں ہے درجہ حرارت کا اندازہ
صحیح نہیں ہو سکتا تھا۔ اب جو تھر کیسیرل استعمال میں آتی ہیں وہ کیا تو گاسوں کے اشعاع
موقوف ہوتی ہیں یا تھر موٹر سٹی بر حسب بیان آئندہ کیا جائیگا +

باب دوم

اشعاع حرارت

(۱۴) ایصال (رسانی) حرارت باشعاع -

اگر ہم آگ کے یا سورج کی گرمی کے سامنے کھڑے ہوں تو کچھ گرمی محسوس ہوتی ہے
جب کا سبب ہو انکی حرارت نہیں ہوتی اسلئے کہ اگر ہم سچ میں اپنے ادا آگ یا سورج کے
درمیان ایک اوٹ کھڑی کریں تو پھر اس کی گرمی کا محسوس ہونا موقوف ہو جاتا ہے
یہ صورت کبھی نہ ہوتی اگر ہوا میں جو ہم کو سب سے گھیرے ہوئے ہے حرارت کا درجہ
برتر ہوتا۔ اس سے معلوم ہوتا ہے کہ اجسام میں سے شعاعیں نکلتی ہیں جو حرارت پہنچاتی
آیہ درودہ ہوا میں بغیر اسلئے کہ اس کو گرم کریں اسطرح داخل ہو کر نکل جاتی ہیں یہ کہ

روشنی کی کرنیں اجسام شفاف میں گذر کر نکل جاتی ہیں حرارت جو اس طرح پھیلتی ہے
ایصال یا شعاع کہلاتی ہے حرارت کا پہنچنا یا پھیلنا کہتے ہیں جسم جو کہ روشنی یا جسم نور کی شعاع پکڑ
کھیتے ہیں اسے ہی حرارت یا گرمی کی شعاع یا کرن کہتے ہیں جسے کہ روشنی کی شعاع روشن ہوتی ہو اسے
کی شعاع گرم ہوتی ہے یہ شعاعیں صرف وہ سمت بتلاتی ہیں جن میں حرارت پھیلتی ہو اور جب کسی جسم پر
ہیں اور اس میں ملجذب ہو جاتی ہیں تو اس میں گرمی کا اثر پیدا کرتی ہیں اگر وہ جسم کے اندر ہی ہو کہ
گذر جاتی تو اس جسم میں حرارت کا کوئی درجہ نہیں بڑھتا اس زمین کے اوپر کہہ ہوا ایسے
کسی تو کا درجہ حرارت ایسا کم تر نہیں ہو جیسا کہ اسکے اوپر کی توؤں کا اور فضا یا آسمانی کا
شیشہ کا ایک عجوبہ عکسیدہ (نفسر) ہوا اور اس میں ہمیشہ سرد پانی کی دھار گذرتی رہتی
اور اسکے ایک جانب میں سورج کی کرنیں گذرتی ہوں اور اسکے دوسری جانب میں فوکس پر
کوئی چیز سوختی رکھ دی جائے تو وہ آسانی سے جل جائیگی ہم یہ دیکھتے ہیں کہ ایصال
حرارت بہ اشعاع کی خاصیت مخصوص نہیں اجسام نہیں ہو جو گرمی سے سرخ و سفید ہو رہے
ہوں جیسے کہ آگ چیراغ لمبے کو کہ جو سرخ انگارہ ہیں بلکہ کل اجسام سے متعلق ہے
جن میں کوئی درجہ حرارت ہو ایک بوتل گرم پانی سے بہری ہوئی اور دوسری بوتل سرد
پانی سے بہری ہوئی دونوں اپنے میں حرارت نکالتی ہیں اول میں جتنی زیادہ حرارت
بہ مقابلہ دوسرے کے نکلتی ہے اتنا ہی ان دونوں کی حرارت کے درجوں میں فرق ہوتا ہے۔

(۱۵) قوانین اشعاع حرارت +

اشعاع حرارت ان قوانین ثلاثہ کی محکوم ہے۔ اول جسم کے گرد سب طرف اشعاع
حرارت واقع ہوتا ہے جو جسم گرم ہو اس کے چاروں طرف لکڑھو میٹر کو لکھینگے تو ہر طرف
اس میں درجہ حرارت زیادہ ہوگا اور جسم سے برابر فاصلوں پر اس میں درجہ حرارت کا ایک ہی
صعود ہوگا۔ دوم حرارت کا اشعاع ایک خط مستقیم میں ہوتا ہے کیساں سیدھے اشعاع
حرارت خطوط مستقیم میں لکھتا ہے مثلاً اگر تھر مو میٹر اور مخزن حرارت کے درمیان متعدد اوٹیں

رکھ دیں اور ہر ایک اوٹ میں ایک سو راخ کریں پس اگر ان اوٹوں کو اس طرح رکھیں کہ ان سو راخوں کے اندر سے ایک خط مستقیم مخزن حرارت اور تھر مو میٹر کے درمیان بغیر کسی روک کے گزر جائے تو تھر مو میٹر میں صعود واقع ہو گا۔ سو راخ اسکے اگر کسی اور ترتیب سے اوٹوں کو رکھیں گے تو تھر مو میٹر پر کوئی اثر نہیں ہو گا یا اس خط مستقیم میں جو مخزن حرارت اور تھر مو میٹر کے درمیان ایک اوٹ کھڑی کر دو تو تھر مو میٹر پر کچھ اثر نہیں ہو گا مگر سبب ارت کی شاعتیں تھیں ایک وسیط سے دوسری وسیط میں جاتی ہیں جیسے کہ ہوا سے شیشے میں تو وہ مثل منور شاعیوں کے سحر ہو جاتی ہیں اس اثر کو انکسار یا انحراف کہتے ہیں۔ اس منظر کے قوانین دو حرارت اور روشنی کے لئے ایک ہی ہیں بدوشنی کے بیان میں بالتفصیل ان پر مباحثہ ہو گا۔

سوم۔ اشعاع حرارت جیسا کہ غلامیں ہوتا ہے ایسا ہی ہوا میں۔ یہ اس طرح تجربہ سے ثابت ہوتا ہے کہ ایک شیشے کے فلیسک (قرابہ) کی تینیں تھر مو میٹر کو اس طرح لگائیں کہ اس کا ملب فلیسک کے مرکز میں ہے (شکل ۱۲) اور فلیسک کی گردن کو بلو پائپ سے تنگ دیں اور پھر اس آلہ کو نہایت مناسب طور سے ایرمپ میں لگا دیں تو فلیسک کے اندر خلا پیدا ہوگی۔



تیسرے میں شکل جب یہ خلا پیدا ہو گا تو فلیسک کی گردن کی نلی کو بلو پائپ خوب بند کر دیں۔ پھر اس آلہ کو گرم پانی میں ڈالیں یا گرم کوئلہ کو اس پاس لائیں تو یہ نظر آئے گا کہ دفعۃً تھر مو میٹر میں صعود ہو گا۔ یہ ظاہر صعود اسی سبب ہوا کہ اسکے اندر اشعاع حرارت ہوا ورنہ گلاس حرارت کا ایسا موصل روی ہو کہ اسکے ذریعہ سے فلیسک کو اطراف پر حرارت مسافت طر کر کے تھر مو میٹر کی شاخ پر نہیں پہنچ سکتی +

(۱۶) اشعاع حرارت کی شدت نیل جن سیموں سے پیدا ہوتا ہے

گرم احساس جو ایصال حرارت باعث شعاع ہوتا ہے اس کی شدت موقوف ان دیو باتوں
 ہے ایک مخزن حرارت کے درجہ حرارت پر دوم فاصلہ پر قوانین جو اس کو باقاعدہ ثابت ہیں
اول ایصال اشعاع حرارت کی شدت تناسبی ہو مخزن حرارت کے درجہ حرارت کے
 دوم۔ اشعاع حرارت کی ایصال کی شدت نسبت معکوس فاصلہ کے مربع سے ملتی ہے
اول قانون اس طرح ثابت ہوتا ہے کہ ایک ہات کا بکس اور حبیبیں ایک دفعہ ۱۰ کا دوسری
 دفعہ ۱۰ کا تیسری دفعہ ۳۰ حرارت کا گرم پانی بہرہ وادہ دفعہ اس بکس کو دفن نش
 تھر مو میٹر کے بلت برابر فاصلوں پر متواتر رکھو تو تھر مو میٹر حرارت کے درجوں میں
 وہی نسبت بتلایگا جو بکس کی حرارت کے درجوں میں ہو مثلاً بکس کے ۱۰ کے مطابق
 تھر مو میٹر میں ۱۰ ہوں تو اور بکسوں کے مطابق ۳۰ اور ۹۰ الگ الگ ہونگے +
 دوسرا قانون تجربہ سے یوں ثابت ہوتا ہے کہ مخزن حرارت کے دفن نش تھر مو میٹر کو کسی
 خاص فاصلہ پر مثلاً ایک گز کے فاصلہ پر رکھیں بہر اسکو دو چند فاصلوں پر رکھیں تو
 دوسری صورت میں مقدار حرارت جو حاصل ہوگی وہ نصف نہیں ہوگی بلکہ چوتھائی
 ہوگی اگر فاصلہ تین گز ہوگا تو مقدار حرارت نواں حصہ ہوگا اور علیٰ ہذا القیاس
(۱۷) تمام اجسام کے درمیان حرارت کا تبادلہ +

چونکہ جسم کے گرد سب طرف اشعاع حرارت متواتر ہوتا رہتا ہے۔ اسلئے متواتر حرارت
 کا تبادلہ ہوتا رہتا ہے۔ اگر اجسام ایسے ہوں کہ سب میں درجہ حرارت مساوی ہو تو انہیں
 سے ہر ایک اپنے گزدا اشعاع حرارت سے استفادہ اور اجسام میں ایصال حرارت کرتا ہے
 جبکہ کہ وہ اور اجسام سے حرارت پاتا ہے اسلئے ان اجسام میں درجہ حرارت بہت
 قائم رہتا ہے کچھ ایسے فرق نہیں آتا۔ لیکن اگر ان اجسام حرارت کے درجے غیر متساوی
 ہوں تو گرم اجسام اپنی حرارت اس سے زیادہ نکالتے ہیں کہ وہ اور سرد پاتے ہیں
 اسلئے انکے درجے حرارت کا تنزل ہوگا اور جو اجسام کمتر درجہ حرارت رکھتے ہیں وہ

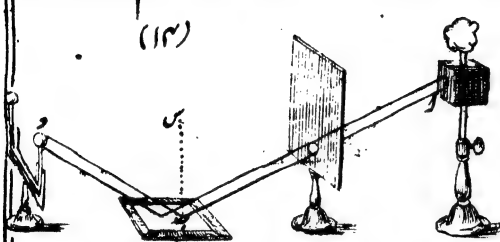
بتنی حرارت نکالتے ہیں اس سے زیادہ پاتے ہیں اسلئے انکے دبے حرارت کا صعود ہوگا اور اس تبادل متناہصعود و نزول کا انجام یہ ہوگا کہ سب کا درجہ حرارت متساوی ہوگا۔
 کچھ یہ اشعاع حرارت موقوف نہیں ہوتا۔ اسلئے کسی نہ کسی جسم کو حرارت کا نفع یا نقصان
 ہوتا رہتا ہے ایسی حالت کو ہم درجہ حرارت کی معادلت متحرک کہتے ہیں جو کچھ اوپر بیان
 ہوا اس سے یہ سمجھیں آتا ہے کہ ہمارے کمروں میں جتنی چیزیں ہوں ان سب میں
 درجہ حرارت رکھنے کا ہو مگر اکثر یہ نہیں ہوتا اسلئے کہ اور بہت سے اسباب ایسے
 ہوتے ہیں کہ وہ چیزوں کے ایک ٹرہ کو سرد کرتے ہیں اور دوسرے ٹرہ کو گرم مثلاً چیزیں
 جو اس دیوار کے پاس رکھی جاتی ہیں جسکو باہر کی ہوا لگتی ہے وہ چیزوں کے سرد کرنے کا
 سبب ہوتی ہیں اور اسکے برخلاف جو چیزیں کہ کہہ کے اندر اوپر کے حصوں میں رکھی ہوتی
 ہیں ان میں درجہ حرارت برتر ہوتا ہے اسلئے جو ہوا گرم ہوتی ہے وہ اپنی لطافت کو سبب
 اور پڑھ رہتی ہے ہمیشہ کہہ میں وہ چیزیں جو چھت کے قریب رکھی جاتی ہیں زیادہ گرم
 نسبت ان چیزوں کے ہوتی ہیں جو نیچے رکھی جاتی ہیں +
 پس یہ جو متواتر تبادل حرارت ہوتا رہتا ہے اس کے سبب اجماع کے سرد ہونے کی ایک حد
 متعین ہے اس واسطے ہمیشہ ان میں میلان ہوتا ہے کہ وہ حرارت کو کھوئیں بھی اور حاصل بھی
 کریں۔ ایک جسم کو سجد غایت سرد کرنے کے لئے ایسی چیزیں دیں کرنا چاہئے کہ اس میں
 جسم سے حرارت نہ پہنچنے پائے جب اس میں حرارت نکلے گی اور اس میں کہیں سے حرارت نہ لگے
 نہیں تو معلوم نہیں کس حد تک اس درجہ حرارت کا منزل ہو +

باب سوم

حرارت کا انعکاس۔

(۱۸) انعکاس حرارت کا قانون۔

جب کسی مخزن حرارت کے شعاعیں نکل کر کسی جسم کی سطح کے اوپر پڑتی ہیں تو اکثر وہ حصوں میں تقسیم ہو جاتی ہیں ایک حصہ ہوتا ہو جو جسم میں داخل ہو کر جذب ہو جاتا ہے اور درجہ حرارت کو بڑا دیتا ہے۔ دوسرا حصہ وہ ہوتا ہے کہ وہ سطح پر اس طرح چٹکتا ہے جیسے کہ کوئی لچکدار شے کسی سخت جسم سے ٹکرا کر چھٹی سے تو ایسی شعاعوں کو کہتے ہیں کہ وہ منعکس ہوتی ہیں فرض کرو کہ صندوق کعب کی شکل کا اگر م پانی سے بھرا ہو



مخزن حرارت ہوا وہ اسکے پاس ایک لٹ رکھی ہوئی ہے جو حرارت کو گزرنے نہیں دیتی اور اسکے نیچے کے

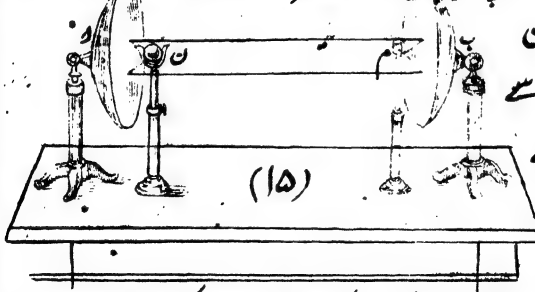
حصہ میں ایک سو داغ ہو

اب اس اوٹ کے چھپے ایک سطح پالش کی ہوئی ہے رکھی جائے اور اسے کعب سے شعاعیں نکل کر پڑتی ہوں اور اس سے برے ایک فنشل تھر مو میٹر دیکھا جائے تو جابے سے کسی ایک ملب کو اس طرح رکھیں کہ پالش شدہ جسم کی سطح سے شعاعیں منعکس ہو کر اسپرٹ میں تو تھر مو میٹر میں صعد ہو گا۔ اس تجربہ میں شعاعیں مثل د ب کو چونک کر نئے والی سطح پر پڑتی ہیں ان کی اتصال کی شعاعیں کہتے ہیں ورنہ ایضاً وہ نہیں کہلاتا کہ شعاع منعکس کرنے والی سطح کے ساتھ بنائی ہوئی زاویہ ب س زاویہ اتصال کہلاتا ہے جو شعاعیں اس خط تقسیم ب س کے ساتھ بناتی ہیں جو اس سطح پر عمود ہو اور اسی طرح زاویہ ب س ب و جو اس عمود سا نہ منعکس شعاع بناتی ہو زاویہ انعکاس کہلاتا ہے شعاعوں کا انعکاس ہمیشہ اس قانون کا مطیع ہو کہ زاویہ انعکاس یا انعطاف برابر ہوتا ہو زاویہ اتصال ہم آئندہ بیان کریں گے کہ روشنی بھی اس قانون کے تابع ہے +

(۱۹) مجوف مرروں سے انگاس حرارت +

مجوف مرر کو دی سطحیں شیشے بادہات کی ہوتی ہیں جن میں حرارت کو قوی اثر دل کا ظہور ہوتا ہے ان مرروں کو ہم یہ خیال کر سکتے ہیں کہ وہ ایک بیٹا سطح متوازی سے جو سطح کے ساتھ میلان رکھتی ہیں مرکب ہو کر سطح بنی ہیں کہ جنکا انحناء انحناء ہو سکتا ہے یہ ان چھوٹے چھوٹے رخوں کی بالقرینہ اجتماع سے یہ بات نکلتی ہے کہ جب شعاعوں کا ایک گروہ مجوف مرر پر پڑے تو یہ شعاعیں جمع جب قوانین انگاس ایک نقطہ پر منطبق ہوں ان نقطہ کو انگریزی میں فوکس کہتے ہیں وراں کا ترجمہ ناسکراں ہے جب ہم کرتے ہیں کہ اس نقطہ پر حرارت کی ایک بڑی مقدار جمع ہو جاتی ہے +

روشنی کے بیان میں ہم مجوف مرروں کے فوکس کا بیان مفصل لکھینگے یہاں یہ بیان کرنا کافی ہو گا کہ تجربوں سے ہم یہ ثابت کر دیں کہ ان نقاط (فوکسوں) پر حرارت کی شعاعیں جمع ہو کر حرارت کی شدت کو بڑھا کر دیتی ہیں۔ شکل ۱۵ ایک تجربہ کی صورت کو دکھاتی ہے جو اکثر طبیعیات کے لکچروں میں کیا جاتا ہے (فوکس ٹنگس نیو امپر) اور اس میں ترتیب سے



رکھی گئی ہیں ان میں فاصلہ ۴ سے ۵ گز تک ہے اور ان کے محور منطبق

ہیں انہیں سے ایک ایک کے فوکس پر ایک چھوٹی چھوٹی رکھی ہو اور اس میں لوہے کی گولی سرخ انگارہ رکھی ہوئی ہو اور دوسرے رتب کے فوکس پر ایک جسم سوزش پزیر رکھا ہو اور جیسے کہ گن کوٹن (پنبہ بندوتی) یا فوسفورس ہو تو اسے بس فوکس آن سر شعاعیں نکل کر اول درہ مرر سے منعکس اس سمت میں ہوتی ہیں جو محور کے متوازی ہو اور دوسرے

سج سے ٹکرا کر اس طرح منکسج فی ہیں کہ فوکس م پر جمع ہو جاتی ہیں اور جمع ہونا اس طرح ثابت ہوتا ہے کہ جو جسم سوزش پزیر اس نقطہ پر رکھا ہوا تھا وہ جلنے لگتا ہے اور یہ صحت کبھی اس حالت میں پیدا ہوتی اگر وہ اس نقطہ سے نیچے یا اوپر ہوتا۔

آفتاب کی شعاعوں کبھی بھی اثر پیدا کر سکتے ہیں پس طلب کے لئے ایک مجوف ری فلیکٹر کو اس طرح رکھو کہ اس پر واسطہ آفتاب کی شعاعیں پڑیں پس اگر اسے فوکس پر کوئی چیز سوزش پزیر رکھ دیں گے تو اس میں آگ لگ جائے گی۔ مگر کی خوردی و کلانی پر اس اثر کی کمی قدشی موقوف ہو۔ اگر ایک مریا ہو کہ اُس کے ایک کنارہ کا فاصلہ دوسرے فاصلہ کناسے سے ۴ فٹ ہو تو اس کا تابا اور چاندی جلدی پھیلنے لگتے ہیں اور سلیٹ اور سنگ چٹاق گرم ہو جاتے ہیں بلکہ پھیلنے لگتے ہیں +

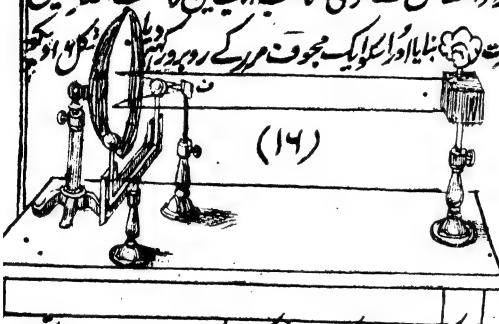
مجوف مروں کے فوکسوں پر اعلیٰ درجہ حرارت ہوتی ہو اور اس اجسام سوزش پزیر جلد آسانی سے جل سکتے ہیں سوائے اس کا نام آتشی شیشہ رکھا گیا ہے۔ کہتے ہیں کہ حکیم ارشمیدس نے ساری کیور کے سامنے ان آتشی شیشوں کے ذریعے سے رومیوں کے جہازوں میں آگ لگا دی تھی لیکن صاحب نے چاندی کے سطح پر متعدد بنائے۔ انہیں ہر ایک اپنے لمبا اور اورہ انچ چڑا تھا۔ وہ اس ترتیب رکھے کہ ہر ایک سے جو شعاعیں منعکس ہوں وہ ایک نقطہ پر جمع ہوں ایسے ۱۸ مردوں کو سم گرا کے آفتاب کی شعاعوں کے آئنے، مگر کے فاصلہ ہر ایک لکڑی کے تختہ کو جس پر کاروغن تھا جلادیا۔ اسے یہ ثابت ہوا کہ ارشمیدس جو جہازوں کو اس طرح آگ سے جلایا تھا وہ افسانہ نہیں ہے بلکہ ممکن الوقوع ہے +

ر. م. مختلف اشیاء کی قوت انعکاس۔

ہم نے اوپر لکھا ہے کہ جسم پر جو حرارت پڑتی ہے ہمیشہ وہ دو حصوں میں منقسم ہو جاتی ہے ایک حصہ سطح جسم پر سے منعکس کی جاتا ہے اور دوسرا حصہ جرم جسم میں داخل ہو کر اس کا درجہ حرارت بڑھاتا ہے۔ پس حرارت منعکس اور حرارت منجذب کی مقداریں مختلف اشیاء میں

بدلتی رہتی ہیں اگر گروہ اشیا کا ایسا ہوتا ہے وہ حرارت کو منعکس زیادہ کرتا ہے اور جذبہ
کم کرتا ہے تو انکو یہ کہا کرتے ہیں کہ وہ قوت انعکاس بڑی رکھتے ہیں اور اس کے برعکس
ایک گروہ اشیا کا ایسا ہو کہ وہ حرارت کو منعکس کم کرتا ہے اور جذبہ بہت کرتا ہے جو اس
انکو کہا کرتے ہیں کہ انہیں قوت جذب زیادہ ہے یہ ظاہر ہو کہ یہ خاصیتیں ایک دوسرے کو
متضاد ہیں جو جسم حرارت کو جذب زیادہ کرتے ہیں وہ اس کو منعکس کم کرتے ہیں اور جو
حرارت کو منعکس زیادہ کرتے ہیں وہ جذب کم کرتے ہیں +

اب مختلف اشیا کے فوار انعکاس کے لئے لونی صاحب نے ایک ٹین کا کسٹ لیا اسی گیم
یانی بھر کر اسکو مخزن حرارت بنایا اور اسکو ایک مجوف مرمر کے روپر رکھا اور اسکو



اب اس مخزن حرارت

سے جو حرارت کی شے

نکل کر مرمر پر پڑیں اور

وہاں سے منعکس ہو کر

فوکس پت پر مجتمع ہوں اب اس کے سامنے بعد ایک دوسرے کو چھوٹے ٹبرے کاغذ سیدہ دیا
کے پتروں کے رکھے غرض جم اشیا کی قوت انعکاس کا امتحان منقول تھا ان کے پتروں کے رکھے
اب شکل میں دیکھو کہ شعاعیں مرمر سے بعد اول انعکاس کے دوبارہ ان پتروں سے منعکس

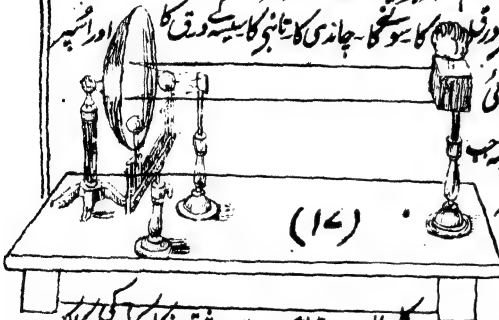
ہوتی ہیں در آخر کار ڈفرنشل تھرمو میٹر کے ایک بلب پر پڑتی ہیں۔ اب اس تجربہ میں
میں مخزن حرارت ایک ہی تھا اور فلکس سے فاصلہ بھی ایک ہی تھا مگر ان چھوٹے پتروں
کے مادل کے موافق تھرمو میٹر میں حرارت کے درجے مختلف تھے جبٹ لاش کیا ہوا

پتروں کا رکھا گیا تھا تو حرارت کا درجہ سب زیادہ برتر تھا اس لئے یہ دہات عمدہ منعکس
کرنے والا بخور می فلکس سمجھا جاتا ہے چاندی کی قوت انعکاس بینیل کی قوت انعکاس کا
۹ اور ٹین کی قوت انعکاس کا ۱۰ اور سہ کی قوت انعکاس کا ۱۱ اور یو کی کا ۱۲

معلوم ہوا ہے کہ وہ قوت انعکاس خالی میں اسلئے کہ جہاں اوپر کے بزدوں پر کالک
چڑھائی یا وہ پانی سے تر کئے گئے تو تھر مو میٹر میں کوئی حرارت کا درجہ بڑھا نہیں
جسے معلوم ہوتا ہے کہ اس کو کوئی حرارت نہیں پہنچو۔

(۲۰) قوت جذب +

مختلف اشیاء کی قوت جذب تحقیق کرنے لڑی صاحب نے یہ تجربہ کیا جسکی تصویر شکل نمبر
۱۱ بنی ہوئی ہے۔ مخزن حرارت اور رمی فلکروسی میں جو پہلے تجربے میں تھے وہ نیشنل
تھر مو میٹر کو فوکس پر رکھا جسکے سبب اس میں وہ تمام حرارت پہنچ گئی جو مرستے سے
تھر مو میٹر کا لیمب فوکس تھا اسکی سطح کو ہر تجربہ میں اسطرح بدل لگا اسپرٹ مختلف دو کاج کا امتحان منظور کیا
خلافت چڑھایا کاغذ کا۔ پتی کو درخت کا۔ سوکھا۔ چاندی کا تانبو کا سیسے کے ورق کا
کیپ کا لک کی ہی ایت جانی
اسکو تر بھی کیا تو یہ تحقیق ہو کہ جب
بلب برلیس کی کالک کی تہ



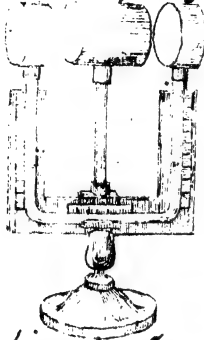
جمانی گئی یا وہ پانی
میں تر کیا گیا تو تھر مو میٹر میں حرارت کا اعلیٰ درجہ تھا جس سے یہ نتیجہ نکلا کہ کیپ کا لک
اور پانی دونوں قوت جذب اعلیٰ درجہ کی ہے جب بلب پر خلافت تیلی وہات کے
ورق کا زیادہ تر خاص چاندی کا چڑھایا گیا تو تھر مو میٹر حرارت کا نہایت کم درجہ تھا۔
جسے معلوم ہوتا ہے کہ یہ چیزیں کھولنے ہوئے پانی کی حرارت کے بہت ہی کم حصہ کو
جذب کرتی ہیں۔ پس اس تجربہ سے یہی نتیجہ پیدا ہوا جو پہلے لکھا گیا تھا کہ جو اجسام
انعکاس میں برتر ہیں وہ جذب میں کمتر ہیں اور جذب میں بہتر ہیں وہ انعکاس میں کمتر ہیں
(۲۲) قوت استخراج یا اشعاع حرارت -

جذب حرارت کی صفت کے متضاد قوت استخراج یا اشعاع حرارت کی صفت ہے۔ مختلف

اجسام کی قوت استخراج کا مقابلہ لینی صاحب اس آلہ سے کیا جی تصویر شکل ۱۰ میں کھچی ہوئی ہے جو فوکس پر جو بلبل کی سپری چیز کی پوشش نہیں کی بلکہ ٹرن کے لمب کی سطحوں پر مختلف چیزیں لپی گئیں۔ ایک طرف کو تو ایسے حال میں ہے دیا جہیں وہ ہتی۔ دوسری طرف لیمپ کی کالک کو بیٹیا تیسرے طرف پر سفید کاغذ کو بیٹایا چوتھے طرف میں شیشہ کا پتھر لگایا۔ اب لمب کے سیاہ طرف اول فیلیکٹرو موڈ اتو تھرموسٹیٹ میں درج حرارت کی افزائش زیادہ ہوئی جیسے معلوم ہوا کہ ری فلکٹری کی جانب لمب کے سیاہ طرف نے بہت جلد شیشہ اور یہ بھی معلوم ہوا کہ جس طرف کاغذ لگا ہوا تھا اُس نے بہ نسبت سیاہ طرف کم حرارت پہنچی۔ مگر گلاس کی طرف بہ نسبت نین کی طرف زیادہ حرارت بھیجی۔ اس طرح لڑکی صاحب نے تجربہ کر کے یہ دریافت کر لیا کہ حسب زیادہ استخراج حرارت کی قوت لیمپ کی کالک میں سے اس کے بعد کاغذ میں بہر معمولی شیشہ میں پہر دہاتوں میں پس ان اشیاء کو استخراج کی قوتوں کی ترتیب وہی ہے جہاں کے جذب کی قوتوں کی ہے۔ پس اس سے نتیجہ نکلا کہ جن اجسام میں قوت جذب حرارت جیدہ ان میں قوت استخراج حرارت جیدہ ہے۔ ڈیو لوگ صاحب اور بیٹ صاحب نے ثابت کیا کہ ہر چیز میں قوت استخراج حرارت سب صورتوں متناسب جذب کی ہوتی ہے۔

۴۴) وہ اسباب انعکاس و جذب استخراج یعنی اشعاع کی قوا میں تقسیم کیا کرتے ہیں۔
 چونکہ قوت اشعاع یا استخراج جذب متساوی ہوتی ہیں تو جو سبب انہیں ایک پر اثر کرے گا وہ دوسرے پر ضرور اثر کرے گا اور چونکہ قوت انعکاس سے مکوس طور پر بدلتی ہے تو جو سبب اسے زیادہ کرے گا وہ قوت اشعاع اور جذب کو کم کرے گا اور اسے بالکس بھی ابھی اور بیان ہوا ہے کہ مختلف اجسام میں یہ مختلف قوتیں متغیر ہوتی ہیں اور دہاتوں میں قوت انعکاس سے زیادہ قوی ہے اور لیمپ کی کالک میں ضعیف۔ یہ ایک ہی جسم میں ان تینوں کو یہ چیزیں بدل دیتی ہیں۔ پالش کے درجے کثافت موٹائی اس چیز کی جس سے

اشعاع ہوتا ہے۔ ترجمان شعام داخل و خارج کا آخر مخزن حرارت کی طبیعت قوت جذبہ
اور قوت اشعاع میں جو متعلق ہے (۱۸)



اس کی توضیح اس تجربہ سے
خوب ہوتی ہے شکل (۱۸) کے مطابق
کہ وہ حقیقت میں دو فرمائل
تھرمو میٹر کی تصویر ہے جس میں
شیشوں کے بیوں کی جگہ پالش

شدہ دہاتوں کے کانسرٹ اور س لگے ہوئے ہیں اور وہ آپس میں ایک شیشہ کی نمی کے ذریعہ
سے مربوط ہوئے ہیں جس میں رنگین مائع استادہ ہو اور ان کانسرٹوں کے درمیان ایک ہات
کانسرٹ ہے جس میں م پانی بھرا جاسکتا ہے اور ا کے داہیں طرف رخسوں پر لمب کی کاک
کی تہ جمی ہوئی ہے۔ اور ا کے باہیں طرف کے رخس پالش شدہ اور روشن ہیں پس دو رخس
جو آمنے سامنے ہیں ان میں ایک سیاہ اور دوسرا روشن ہو جب اسطوانے میں گیم پانی بھرا جائے
تو اس کے سفید رخسے اشعاع حرارت بت کی سیاہ رخس کی طرف ہوتا ہے اور اس کے سیاہ رخس
سے اشعاع حرارت اس کے سفید رخس کی طرف ہوتا ہے اور نبی میں مائع کو کوئی حرکت نہیں
ہوتی جس سے ثابت ہوتا ہے کہ وہ ایک ہی درجہ حرارت رکھتے ہیں اور ایک ٹمٹھ کے ایک رخس
ا کے سیاہ رخس کی قوت استخراج کی بیشی کا معاوضہ نبی کے سفید رخس کی قوت جذبہ کا
ہوتا ہے اور دوسرا ٹمٹھ کی طرف ا کے سفید رخس کی قوت اشعاع کی کمی کا معاوضہ کرتا ہے
سیاہ رخس کی قوت جذبہ کی بیشی سے ہوتا ہے۔ اب اگر کہیں سٹر کو ایسا موٹیں کہ دو سیاہ
رخس یا دو سفید رخس ایک دوسرے کے آمنے سامنے ہوں تو دو فٹہ مایم حرکت کر گئے
اکثر یہ مانا جاتا ہے کہ سطح کی پالش کے ساتھ قوت انعکاس کی افزائش ہوتی ہے اور یہ
ساتھ اور قوتوں کی کاہش ہوتی ہے لیکن نیلونی صاحب نے ثابت کیا ہے کہ دہات کی سطح پالش

کو کھڑے ہو تو بعض اوقات قوت الکاس کم ہو جاتی ہے اور بعض اوقات زیادہ۔ اس سطر کے
 ظہور کا سبب منکس کرنے والی سطر کی کثافت کو بتاتے ہیں۔ اگر یہ تھوڑے کچے پیٹنے سے
 ایک پترا بنا یا گیا ہے تو اس عمل سے اسکے متحد الاجزا ہونے میں فرق آجاتا ہے۔ اس
 بہ نسبت اندر کے اوپر کی سطر پر دقایق زیادہ نزدیک باہم ہو جاتے ہیں اور اس سبب سے
 اس کی قوت الکاس زیادہ ہو جاتی ہے لیکن اگر سطر کھرجی جائے تو اندرونی کم کثافت کی
 جزیت معرض حرارت میں آتی ہے اور قوت الکاس کم ہو جاتی ہے۔ برخلاف اسکے اگر
 ایک پترا تھوڑے بے بیٹا گیا ہو اور متحد الاجزا ہو تو جب وہ کھڑا جائے گا تو قوت الکاس
 اسکی زیادہ ہوگی اسکے اگر کھرنے سے سطر پر کثافت زیادہ ہوگی ہے شعاعوں کے ترچھے پڑنے
 کے ساتھ قوت جذب بدلتی ہے۔ قائمے زاویوں پر جب زیادہ یہ قوت ہوتی ہو اور مقنا
 اس عمودی سمت کے ساتھ پڑنے والی شعاعوں کا انحراف ہوتا جاتا ہے۔ اتنی یہ قوت
 جذب گھٹتی جاتی ہے یہی سبب کہ موسم گرما میں بحسب سرا کے آفتاب کی شعاعوں کا
 زیادہ حرارت پہنچتی ہے۔ شعاعیں کم گرمی میں کم تر چھٹی ہوتی ہیں اجسام گاسیہ میں جلنے کی
 حالت میں قوت اشعاع نہایت ضعیف ہوتی ہے۔ یہ امر تھرموسٹر کے لمبک مانی ٹھوڑے جن
 کے شعلہ کے پاس جبکہ درجہ حرارت نہایت برتر ہوتا ہے لاکر دیکھ لو لیکن اگر اس شعلہ میں
 پلے ٹی نم کے تار کو پھیرا جائے لکھو تو اس میں درجہ حرارت تو وہی ہوگا جو شعلہ میں تھا مگر
 تھرموسٹر سے معلوم ہوگا کہ اس سے حرارت کی ایک بڑی مقدار کا اشعاع ہوتا ہے۔ ایسی
 دریل کے سبب تیل اور گاس کے لمبوں میں بہ نسبت مانی ٹھوڑے جن کے شعلہ کے اشعاع
 حرارت زیادہ ہوتا ہو۔ انہیں کاربن کی زیادتی ہوتی ہے جو ساری ہمیں جلتی اور گرم ہو
 سفید شعلہ میں رہتی ہے۔ مخزن حرارت کی سرشت کے سبب بھی جسم کی قوت جذب میں
 تبدل ہوتا ہے۔ اگر کعب میں گرم پانی بھرا ہو اور ایک ایٹپ شن ہو اور دونوں ایک
 ہی مقدار حرارت کا انحراف ہوتا ہو تو سطر پر سفید شیشے کی پوشش ہے وہ کعب بہ نسبت

ایک دو چند حرارت جذب کرگی۔ برضلاف اسکے اخص حالتوں میں لمبہ کی کالک ایک ہی
مقدار حرارت کو جذب کرے گی خواہ مخزن حرارت کبھی ہی ہو +
(۲۴) مختلف قسم کی حرارتیں حرارت گذاری +

جیسی کہ مختلف اشیاء اپنے اندر روشنی کی شعاعوں کو مختلف وسعت تک گزرنے دیتی ہیں
اور اسکے موافق وہ کم یا بیش شفاف کہلاتی ہیں ایسے ہی رنگینہ حال کی تحقیقات معلوم ہوا
ہے کہ اشیاء کے اندر حرارت کی شعاعیں عمودی گزرنے میں یکساں آسانی نہیں دیتی بلکہ
اسلئے انکو کم یا زیادہ حرارت گذار کہتے ہیں مثلاً وہاں کو جیسا بلکہ اعتبار روشنی کے غیر شفاف کہتے
ہیں ایسے ہی ان کو باعتبار حرارت کی غیر حرارت گذار کہتے ہیں اور اسکے برضلاف پہاڑی نمک
ایسا ہی تعلق حرارت کی شعاعوں کو رکھتا ہے جیسو کہ ایک کامل بے رنگ شفاف جسم مثلاً
شیشہ روشن شعاعوں سے تعلق رکھتا ہے یعنی جیسی شیشہ میں روشنی کی شعاعیں گذرتی ہیں
پہاڑی نمک میں حرارت کی شعاعیں گذرتی ہیں نمک کو کامل حرارت گذار کہتے ہیں ایک ہی
شے حرارت گذار مختلف وسعت کے ساتھ مختلف مخازن حرارت کے لئے ہوتی ہو کسی اور اشیا
چیز سے بے رنگ گلاس شعاعوں کو اپنے اندر آسانی سے گزرنے دیتا ہے مگر اس حرارت کو
جو شعلے سے خارج ہو کم آسانی سے گزرنے دیتا ہو اور اسے بھی زیادہ اس حرارت کو جو گرم پانی
کے کتبے نکلے جسکو لڑنی کا کہتے ہیں۔ پانی آفتاب کی شعاعوں کو قدرے عمودی گزرنے
دیتا ہے مگر وہ تار یک حرارت کو بالکل روک دیتا ہو۔ روشنی کے واسطے پھٹکری بے رنگ
اور شفاف ہو مگر اور تار یک شعاعوں کے لئے وہ بالکل حرارت گذار نہیں +
ایک جسم جو روشنی کے واسطے غیر شفاف ہو وہ خاص قسم کی حرارتوں کے واسطے حرارت
ہو سکتا ہے مثلاً ایک گھولوی اوڈن کی دلی سلفائیڈ کاربن کامل غیر شفاف روشنی کی
شعاعوں کے واسطے ہر تار میں تار یک شعاعیں حرارت کی نہایت آسانی سے عمودی گذر سکتی ہیں +
(۲۵) استعمال حرارت -

اجسام میں جو خاصیت جذب - استخراج - انعکاس حرارت کی ہو وہ آرٹ (صناعت) میں اور گھر کے انتظاموں میں بہت استعمال میں آ سکتی ہے۔ لڑکی صاحب نے بیان کیا ہے کہ سفید شیشے میں انعکاس حرارت خوب ہوتا ہے اور جذب کم ہوتا ہے اور اسکے برعکس حالت سیاہ اشیاء ہے جیسا کہ لڑکی صاحب نے اس مسئلہ کو مانا ہے اور یہاں علی العموم درست نہیں ہے مثلاً سفید شیشہ میں قوت جذب تاریک شعاعوں کی ایسی ہے جیسی کہ لمبے کی کالک میں مگر وہ لمبا جذب ایسا ہی اچھا جذب ہے جیسے کہ یہ اشیاء میں کپڑے رونی - اون - اور اجسام آئینہ میں جذب ایسی روشن حرارت کے سامنے ہوں جیسے کہ آفتاب کی شعاعیں ہیں انہیں تجربہ جو کہ معلوم ہو کہ موسم گرم یا سرد ہمارے سب سے زیادہ مناسب رنگ لباس کا سفید ہے اس موسم میں سفید کپڑے پہننے چاہئیں کیونکہ اس میں آفتاب کی شعاعیں کم جذب ہوتی ہیں اسلئے وہ سرد معلوم دیتا ہے۔ برخلاف اسکے سیاہ رنگ کا لباس جو قلعی دار برتنوں میں نیچے کا پینڈا جو سیاہ ہو وہ زیادہ گرم بنے بہت سفید حصہ ہو گا اگر کسی مالچ کو ہم جہاں تک ممکن ہو گرم رکھنا چاہیں تو اسکو ایسی دہات کے برتن میں رکھیں جہاں نہایت اعلیٰ درجہ کی پالش ہو اس میں قوت اخراج حرارت کم ہے اسلئے وہ آہستہ سرد ہوتا ہے ایسی وجہ سے مرکب دھانی میں دھانی نمویوں کی نہایت پالش ہونی چاہئے + برف بڑی طاقتور منعکس کرنی والی شے ہے۔ سیواسطے وہ نہ زیادہ حرارت کو جذب کرتی ہے نہ خارج کرتی ہے اس سبب اس میں قوت اخراج حرارت ضعیف ہے وہ سردی اس میں درجہ خف کو بچاتی جبکہ وہ اپنے تلے پوشیدہ کر لیتی ہے اور چونکہ اس میں قوت جذب حرارت کم ہے وہ پالش ہوا ہستہ چمکی ہو جب میت برتن کے درمیان کسی مہنت کی ایک شاخ اور ہڈی کی سلاح یا کپڑے تھپڑا جائے تو وہ حرارت کو جذب کر کے برف کو جگہ جگہ لگے گی اور اگر وہ شعاع حرارت کرے گا کہ برف بہاڑی آدمی برف کو جگہ جگہ لگے گی مٹی سے ڈھکے تھے ہیں جس سے قوت جذب حرارت بڑھ جاتی ہے۔ پکانے کے برتن دہات کی یا کسی اور چیز کے چاہے کہ باہر کی طرف کالے اور گھورے ہوں

جسکے سبب ہمیں قوت جذب حرارت زیادہ ہو جائے اور اس کو بہت جلد گرم ہو جائیں
 اگر اونکی سطح چمکدار اور پالش شدہ ہوگی تو بہت سا ایندھن اُنکے گرم کرنے کے لئے درکار
 ہوگا۔ اس بات کو جانندی اور چینی کے برتنوں میں یکہرہ لوہی کے برتنوں میں جڑ
 روغن نہ مومالیاات بہت جلد گرم بھی ہو جاتے ہیں اور بہت جلد سرد بھی ہو جاتے ہیں
 یہ دیکھا گیا ہے کہ اگر دیوار کو چھینے میں کالک ملا کے سیاہ کر دیں اور اس دیوار کے ساتھ جو
 اور اور میوے لگا دیں تو وہ بہت جلد بختم ہو جائیگی اسکا سبب یہ کہ دیوار میں حرارت
 اخراج اور جذب کی بڑی قوت ہے تو وہ آفتاب کے اثر سے نہایت گرم ہو جاتی ہے اور
 میوے کی روشنی حرارت پہنچاتی ہے۔ آتش و مینڈیشہ کی بناتے ہیں اُنکے اندر سے
 آگ کی روشنی گذرتی ہے اور وہ آنکھوں کو اچھی معلوم ہوتی ہے اور آگ سے جو حرارت نکلتی
 ہے اُنکے بڑے حصہ کو وہ روک لیتی ہیں۔ لیکن وہ شفاف ہونے کے سبب آفتاب کی
 روشنی اور کل حرارت کو آسانی سے گذرنے دیتے ہیں۔ باغوں میں جو شیشہ کے
 مکانات بناتے ہیں اور انہیں نباتات رکھتے ہیں اُس کا کچھ سبب یہ کہ شیشہ حرارت گذار
 اُن شاعوں کا ہوتا ہے اور حرارت کی تاریک شعاعوں کا حرارت گذار نہیں ہوتا۔ اول قسم کی
 حرارت وہ ہے جو جبکا اشعاع آفتاب ہوتا ہے مگر وہ زمین کے چھونے سے بدل کر تاریک حرارت
 ہو جاتی ہے جبکا عمودی گذر شیشہ میں سے نہیں ہوتا۔ پس باغوں میں جو نباتات رکھنے کے
 لئے شیشوں کے مکانات تعمیر ہوتے ہیں اور جو کمرے ایسے ہوتے ہیں کہ اُنکی چھتیں شیشوں
 ہوتی ہیں وہ بہت زیادہ حرارت اور گرمی کو جمع کرتے ہیں اسکی وجہ وہی ہے جو اوپر بیان
 ہوئی۔ اگر دو تھر مو میٹر جن میں سے ایک بلب برلیمپ کی کالک لیپ ہیں اور دوسرے کو
 تو نہیں ہننے دیں تو جہاں پہلے تھر مو میٹر میں پارہ کا صعود ہو گا وہاں دوسرے تھر مو میٹر میں
 یکہرہ اثر نہ ہوگا۔ اگر دو فنل تھر مو میٹر کے ایک بلب برلیمپ کی کالک لیپ ہیں اور دوسرے
 کو یو نہیں ہننے دیں اور ایک ہی حرارت میں تھر مو میٹر کو لائیں تو سیاہ بلب اسی درجے

زیادہ بتایا گیا۔ اگر ان کے کسی جگہ پر اپنے پر کتاب کی شعاعوں کو فوکس پر بند کر لیں کسی
 (مسن کے پٹنے دیں تو وہ کل سے کھلے کا یا بالکل نہیں کھلے گا لیکن اگر اسکی سطح پر لمبی
 کالک کو لیپٹیں تو فوکس پر وہ فوراً کھلنے لگے گا +

باب چہارم اجسام کی قوت ایصال حرارت

(۲۶) حرارت میں توسیع و تقسیم کی یعنی اپنے تئیں وروں میں پہنچانے کی خاصیت کے
 اثر سے توسیع کی تمیز نہیں ہیں۔ اول ایصال حرارت بہ اشعاع۔ دوم ایصال حرارت
 بہ نقل۔ سوم ایصال بہ حمل۔ ایصال بہ اشعاع کا ذکر ہم نے اوپر کیا کہ اس میں حرارت
 ایک جسم سے دوسرے جسم میں چلی جاتی ہے بغیر اس کے کہ اس واسطے میں وجہ
 حرارت بڑھائے ہوئے بیوقوف ہر گز نہ گذرتی ہو۔ مگر جسم کی حریت میں بھی ایصال حرارت ایک وقت
 سے دوسری دقایق میں ہوتا ہے اسکو ایصال حرارت بہ نقل کہتے ہیں اگر کسی دہات کی
 سلاح کو سر پر حرارت پہنچائیں تو وہ سلاح کے سارے مادے میں پھیل جائیگی اور اس میں
 حرارت کو بڑھائے گی۔ اول اول پاس کے حصوں میں اور پھر دور کے حصوں میں
 وجہ حرارت بڑھے گا اسکو ایصال بہ نقل کہتے ہیں وہ ایصال بہ اشعاع سے ان باتوں
 میں مختلف ہوتا ہے۔ اول یہ کہ بہ تدریج ہوتا ہے دفعہ نہیں ہوتا۔ دوم ان میں
 ایصال کی خصوصیت کچھ خطوط تقسیم کے ساتھ نہیں ہے جمیدہ اور سیدھی سلاحوں کے
 و میان ایصال حرارت برابر جلدی کے ساتھ ہوتا ہے۔

(۱) قوت ایصال بہ نقل کی تعریف +

اگر کافی دیر تک سلاح کے ایک سرے پر حرارت استقلال کے ساتھ برابر لگی رہے
 تو آخر کو سلاح کے مختلف حصوں میں درجہ حرارت کا بڑھنا موقوف ہو جائیگا اور جو درجہ
 حرارت ان میں پیدا ہوگا اسکو وہ بالا استقلال قائم رہے۔ پس تجربہ میں ہم کو

دو حالتوں پر غور رکھنی چاہئے اول حالت متغیر میں سلاح کے تمام حصے اپنا درجہ حرارت برقرار رکھتے ہیں دوم حالت مستقل جو کسی وقت تک بغیر کسی تغیر کے قائم رہتی ہے اول حالت میں سلاح حرارت حاصل کرتی ہو یعنی اس میں مخزن حرارت آمد حرارت اس خراج حرارت زیادہ ہو جو وہ اپنے گرد کی اشیا سے کرتی ہے دوسری حالت میں آمد و خراج حرارت برابر ہے اور سداً اخل سلاح ہی میں نہیں ہر لکھ سلاح کے ہر جزو میں خواہ وہ کھنسا ہی چھوٹا ہو مستقل حالت میں اجتماع حرارت نہیں واقع ہوتا۔ اندرونی اجزاء دقیق میں جو حرارت پہنچتی ہے اسکا ایصال بقیل ہوتا ہے یعنی وہ اور اجزاء میں پھیلتی ہے اور بیرونی اجزاء کو جو حرارت پہنچتی ہے اسکا کچھ ایصال بہ استعاضہ ہوا لاسک ہوتا ہے کچھ ایصال بقیل ہمسایہ کے سرد اجزاء میں ہوتا ہے۔ اسکے برعکس اول حالت میں جزو دقیق جو ایک حرارت پالتا ہے اسکا ایک حصہ تو اس طرح خراج ہو جاتا ہے اور باقی حصہ حرارت کا اس جزو دقیق میں جمع ہوتا ہے اور اس کی حرارت کو درجہ کو بڑھاتا ہے۔ یہی سبب ہے کہ اگر ہم ایک ہاتھ کی سلاح کے ایک سر کو ٹیپ بر یا آگ میں گرم کرتے ہیں تو اس سر میں جو درجہ حرارت ہوتا ہے وہ دوسرے سر میں نہیں ہوتا۔ یہ ہوتا اگر حرارت جو سلاح میں چل رہی ہے اسکی سطح بیرونی سے نہ اُڑ جاتی۔ اسلئے گرم سطح بیرونی سے ایصال حرارت بہ استعاضہ خیر میں ہوتا اور گرد کی ہوا میں کچھ اس کی حرارت چلی جاتی ہے اور اس سے جدا ہو جاتی ہے اور اس نقصان حرارت کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ اس سر سے جو آگ میں ہر جتنے ہم پرے دوسرے سرے کی طرف جاتے ہیں اتنا ہی درجہ حرارت سلاح میں کم پاتے ہیں۔ پس جسم کی خبر کے اندر جو حرارت پھیلتی ہے اسکو قوت ایصال حرارت بقیل یا فقط قوت ایصال کہتے ہیں۔ ان اجسام کو موصول جید کہتے ہیں کہ جنکی حریت میں ایصال حرارت آسانی سے ہوتا ہے اور ان اجسام کو موصول ردی کہتے ہیں جن میں مشکل سے یہ ایصال ہوتا ہے۔ اشار الیہ موصول دی ہوتی ہیں یہ ثابت ہوا ہے کہ لکڑی اپنی فانی برکی سمت میں نسبت عمودی سمت

موصل جید زیادہ ہوتی ہے اور اسی سبب درختوں میں درجہ حرارت میں وقفۃ العلاب نہیں ہوتا
وہ اندرونی حرارت کے انترزام کی فراغت ایسی ہی کرتے ہیں جیسو کہ بیرونی حرارت کے
داخل کی پروفیسر ٹن ڈل صاحب نے ثابت کیا ہے کہ یہ میلان انہیں اس سبب پیدا ہوا ہے
کہ انکی چھال بڑھی ہوئی ردی بنبت لکڑی کے ہوا اس میں قوت ایصال بہت ہی خفیف
ہوتی ہے۔ روی۔ اُون۔ پچوس۔ جھوسہ۔ وغیرہ بڑے موصل ہیں اجسام جامد کی قوت
ایصال کے امتحان کے لئے نہایت ذہانت سے ترکیبیں ایجاد ہوئی ہیں انہیں بعض بیان کرتے ہیں
ب مختلف اجسام جامد میں مختلف قوت ایصال ہوتی ہے
دو سلاخیں ایک ہی قدر قوت کی مگر مختلف دہاتوں کی نوادراٹکے سے ملا کر رکھو اور
انکے نیچے کی سطح پر چھوٹی چھوٹی لکڑی کی گیندیں موم سے چسپاں کر دو اور سلاخوں کے
انجام قصلہ کو گرم کر دو شکل ۱۹ دیکھو حرارت پہنچنے سے تو موم پگھلتا ہے اور گیندیں تر
گرتی جاتی ہیں۔ اگر

(۱۹)



حرارت رسائی جب تک
جاری رہے کہ حالت
مستقل پیدا ہو تو

جس سلاخ سے زیادہ تر گیندیں چھوٹ کر نیچی اُسکو افضل موصل کہینگے۔ خاص کر اس حالت میں
کہ دونو سلاخوں پر ایک الٹش کر دی جا جس سے انکی قوت اشعاع ایک ہو جا۔

(۲۰)



ان جن پوس صانے ایک آلہ منوم کا
بنایا ہے وہ ایک تانبے کا بکس ہوتا ہے
اور اُسکے ایک پہلو میں سوراخوں کی قطار
ہوتی ہے جسکے اندر مختلف دہاتوں کی

سلاخیں قائم ہو سکتی ہیں سلاخوں پہلے موم چڑھائیے ہیں اور یکس میں گرم پانی بھر لیں

جو سلاخوں کے اندرونی حصوں سے لگتا ہے پس جب سلاخوں پر حرارت دوڑتی ہو تو موم گھلتا ہے پس جب موم کا گھلنا اپنی حد غایت کو پہنچ جائیگا تو جن سلاخوں پر موم زیادہ دور تک پھیلے گا وہی اصل جید یا افضل ہونگے۔ ان تجربوں کے یہ ثابت ہوا ہے ساری دہات حرارت کے موصل جید ہوتے ہیں جنکے نام ترتیب وار آگے لکھے ہیں جاندی تانبا۔ سونا۔ پتیل۔ ٹن۔ لوہا۔ سیسہ۔ پلے ٹی۔ نم۔ لیمتہ۔ پھران دہاتوں کے بعد شکر۔ سنگ مرمر۔ چینی۔ اینٹ۔ لکڑی۔ سیدھے وغیرہ ہیں۔ اگر ایک دہات کے پترے پر جس میں اس حرارت ہوا ہاتھ رکھیں اور پھر پارہ میں جس میں یہی درجہ حرارت ہوا ہاتھ کو بویں تو سردی کے احساس میں شدت کم ہوگی اور اتنے بھی زیادہ احساس کی شدت میں کمی ہوگی اگر لکڑی کے ٹکڑے پر رکھیں اسکی وجہ یہ کہ جس چیز پر ہاتھ رکھا جاتا ہے اتنی تردد حرارت ہاتھ رکھتا ہے پس یہ چیز جیسی قوت ایصال رکھتی ہے ہاتھ سے حرارت کو لے جاتی ہے پس جو چیز موصل جید ہوتی ہے وہ زیادہ حرارت کو نکال لیتی ہے اسلئے ہاتھ کو سردی معلوم ہوتی ہے۔ اس تجربہ سے بھی دو اجسام کی قوت ایصال کا امتحان کرتے ہیں کہ دو سلاخیں ایک تانبے کی اور دوسری لوہے کی لیتے ہیں اور انکو اسطرح جوڑتے ہیں جیسے کہ شکل ۱۱ میں دیکھتے ہوئے ہوں سردی کے نیچے سپرٹ لمیٹیشن کر کے سلاخوں کو گرم کرتے ہیں تو سلاخیں اول اول گرم ہونگی اور گرم ہوتے ہوتے انکے درجہ حرارت کی ایسی حالت مستقلہ پر نوبت پہنچے گی کہ جب تک لمیٹیشن روشن رہے گا وہ وہی رنگی ہوگا۔

ہر سلاخ کا جو حصہ لمیٹیشن کے قریب ہوگا وہ زیادہ گرم بہ نسبت بعید حصہ کے ہوگا۔ اور لمیٹیشن ایک



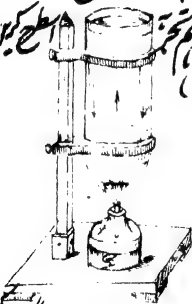
فاصلہ پر تانبے کی سلاخ بہ نسبت لوہے کی سلاخ کے زیادہ گرم ہوگی۔ اگر لمیٹیشن ایک ہی فاصلہ پر ان دونوں سلاخوں پر فوسفورس کے ٹکڑے رکھیں تو تانبے پر وہ روشن ہو جائیگا

مگر لوہے پر نہیں +

(۲۱) مایعات کی قوت ایصال حسب طریقہ سے وہ گرم ہوتے ہیں۔

مایعات میں بارہ نو دہات ہر ایک کے سوا چھٹے مایعات ہیں جس کے حساب سے کہ موصول دی ہیں وہ ایصال حرارت ایسا ناقص کرتے ہیں کہ رم فروض صاحب نے یہ مان لیا تھا کہ بانی قوت ایصال ہوا بالکل خالی ہے لیکن امر واقعی یہ ہے کہ اور مایعات کی طرح بانی بھی ایصال حرارت کرتا ہے مگر قدرے قلیل اس کا تجربہ نہایت احتیاط سے کیا گیا ہے +

قوت ایصال کی کمی کی وجہ سے مایعات اس طرح سے نہیں گرم ہوتے جس طرح کہ اجسام جامد گرم ہوتے ہیں جسم جامد کے سر پر یا نیچے تہ پر یا پہلوؤں پر حرارت لگائی جائے تو وہ ایک تو سے دوسری تو میں حرارت کا ایصال ہوگا اور کل حریت اس کی گرم جانگی مگر بالجمیع یہ صورت نہیں ہوتی اگر اس کو سر پر گرم کریں تو نہایت سہج سہج گرمی اس میں پھیلتی ہے اور وہ اس طرح سراسر نہیں گرم ہو سکے گا اگر تم تجربہ کرنا چاہو اس طرح کہیں جسکی تصویر شکل ۲۲ میں بھی ہوئی ہے کہ بانی (۲۲)



کے سرے پر تو اسکی نقطہ غلیان تک

گرمی ہوگی مگر اتنے بہت دور فاصلہ پر

نہیں درجہ حرارت ایسا زیادہ ہوگا کہ وہ

قدر کے قابل ہو لیکن اگر اس کو تہ پر سے گرم کرو یا بانی کا درجہ حرارت جلد زیادہ ہوگا یہ کچھ

قوت ایصال کے سبب نہیں ہوگا بلکہ قطرات کی قطاروں یعنی روؤں اور بکری نیچے

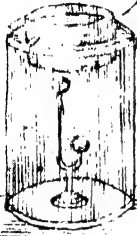
کے اتار چڑھاؤ کے سبب جو سارے بانی میں ہوگا یہ روؤں کا وجود اس طرح ثابت ہو

ہے کہ کسی ایسی چیز کا جو راجہ بانی کا ہم کثافت ہو یا بانی میں ڈال دو مثلاً اوک کی لکڑی

کا برادہ اور پھر بانی کے برتن کو سہم گرم کرو تو بانی کے نیچے کی تو میں گرم ہو کر پھیلنے لگی

اور اوپر کی تو میں سرد ہونے کے سبب کثیف ہو گئی وہ پہلے تو میں اسکی جگہ پر آئے گی

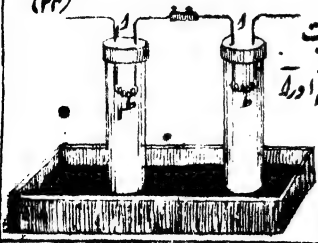
پہرہ اپنی باری سے گرم ہوگیں دراد پر چڑھیں اور علیٰ ہذا القیاس یہی حال رہے گا
جب تک کہ کل پانی گرم ہوگا برادرہ ان روؤں کو خوب نمایاں کرے گا۔ یہ روئیں ہستہ آہستہ
مرکز پر سے چڑھتی ہوئی اور کناروں کی طرف اترتی ہوئی معلوم ہوتی ہیں اس طرح
جو ایصال حرارت ہوتا ہے اسکو ایصال بالمحل کہتے ہیں۔ پانی کا موصل دسی ہوتا ہے اس
تجربہ سے بھی ثابت ہے کہ ایک پانی کے برتن میں دو فنل تھر موٹر (۲۳)



اس طرح رکھو کہ ایک بلب کا سطح بالاس کے قریب ہو اور دوسرا
بلب تہ کے پاس ہو پھر پانی کی سطح بالا پر ایک برتن بکھولتے ہو
تیل کا تیراؤ تو اس مخزن حرارت بہت دیر کے بعد
دو فنل تھر موٹر کے اوپر کچھ اثر ہوگا

(۲۸) گاسوں کی قوت ایصال حرارت +

حرارت کی غایت درجے کی موصل دسی گاسیں ہوتی ہیں مگر تجربہ سے اسکا ثابت
ہونا آسانی سے نہیں ہو سکتا اس واسطے کہ ان کے اجزاء دقیق میں غایت درجہ کی قابلیت حرارت
سے جبوقت انکی جریئت کا ایک حصہ گرم کیا جاتا ہے تو اتنا سا حرارت اور زہیں پیدا ہوتی ہے
جس کے سبب گرم جسم سرد جسم کو ملتی ہے۔ اس سے معلوم ہوتا ہے کہ درجہ حرارت کی برتری عام
جسکو ہم یہ چاہتے ہیں کہ وہ قوت ایصال بالنقل اسے پیدا ہو وہ ایصال بالمحل سے پیدا
ہوتی ہیں جب گاسوں کو اشارت حرکت میں دیتے ہیں تو انکی قوت ایصال بالنقل نہایت
کم معلوم ہوتی ہے جسکی توضیح آئندہ دفعہ میں مثالوں کی جائے گی۔ گاسوں کی قوت
(۲۲)



ایصال حرارت میں فرق ہونا اس تجربہ سے ثابت
ہوتا ہے۔ شکل ۲۸ میں دیکھو۔ دو مشابہ طرف دراد
میں اور وہ پارہ کے لگن میں ڈوبے ہوئے ہیں
اور انہیں سے ایک میں ہوا اور دوسرے میں

ہائی ڈروجن بھری ہے۔ ہلکے سروں میں تانبے کے موٹے تار لگے ہوئے ہیں جو انکے اندر داخل ہیں اور انکے سرے پہلے ٹی نم کے تاروں کا اور طے سے مربوط ہیں جیسا انکے سرے والے فی اک بیٹری کے قطبوں سے لگائے جائیں تو ان تاروں میں الیکٹرکٹیٹی کی پھیلے گی ہم یہ بھی ثابت کرینگے کہ اس ڈکی یہ خاصیت کہ جس کے اندر گزرتی ہے اسکو گرم کرتی ہے اور جتنا تھلا تار ہوتا ہے وہی درجہ حرارت زیادہ ہوتا ہے۔ پس اس ڈکی کے گزرنے سے یہ معلوم ہوگا کہ ہوائیں جو تار کا وہ گرم ہو کر سرخ ہو گیا اور جو ہائی ڈروجن میں تار تھا بالکل تھم پڑا ہے۔ دونو تاروں میں اس کے گزرنے سے برابر حرارت پیدا ہوتی ہے کیونکہ وہ دونو ایک ہی ہیں۔ اب جو انکی حالت میں فرق پیدا ہوا ہے وہ صرف اس سبب کہ ہوائی نسبت ہائی ڈروجن جلدی سے حرارت کو لے آ رہی یعنی ہوائی نسبت

ہائی ڈروجن جلدی سے حرارت لے آ رہی ہے۔
(۲۹) اجسام میں حرارت کی قوت ایصال کم و بیش ہوتی ہے وہ ہمارے کاموں میں بہت مستعمل ہوتی ہے۔

اگر ہم پانی کو بہت دیر تک گرم رکھنا چاہیں تو ایسے برتن میں رکھیں کہ موصول ہونے والے گرمی کے گرو بھونس یا منڈے ہوئے بال وغیرہ لپٹ دیں اسلئے جب پالا پڑتا ہے تو پانی کے پیچھلے فرمپوں پر بھونس لپٹ دیتی ہیں اور ایسے ہی جب کسی جسم کو گرمی روکنا منظور ہو تا ہے تو بھی یہی وسائل کام میں لاتے ہیں گرمی کے موصموں میں برف کو ایک جگہ سے دوسری جگہ کنبلوں، فلیٹل میں لپٹ کر لے جاتے ہیں ہوٹے تختوں کی دیواریں کھڑی کرتے ہیں اور انکے درمیان پردہ سوکھتے پتے۔ بال وغیرہ بھرتے ہیں جسکے سبب وہ حرارت کو نہایت حفاظت رکھتے ہیں۔ گرم ملکوں میں ایسی دیواریں بہت مفید ہوتی ہیں وہ حرارت کو اندر آنے نہیں دیتیں ایک ریشہ دار کالی چیز ہوتی ہے جسکو ایس بس شس کہتے ہیں اگر اسکو ہاتھ پر لپٹ لیں اور پھر ایک گولہ جو تھلا لگا دیا

ہو رہا ہو تاہم پرکھیں تو اسکو ذرا تکلیف نہیں معلوم ہوگی۔ اگر گارسی کی سیر دلاتا ہو گارسی
 میں کچھ ریت کو بچالیں تو اس میں توپ کے گولے جو سبز رنگارہ ہو رہے ہوں بہر کر توپ کے
 منہ تک لیجا سکتے ہیں۔ یہ ایک نفع معلوم ہوا کہ خاکستر جبکہ نیچے برف کا فراش تھا لہذا
 آتش فشاں پہاڑوں سے جو آتش مادہ نکلتا ہے (رواں تھا اور برف اس سے سبک ہوتی
 تھی کہ خاکستر موقت ایصال حرارت نہیں ہو جن خام اناجوں اور جوں کو برف اپنے
 اندر پوشیدہ کر لیتی ہے وہ بانی سے محفوظ رہتے ہیں کپڑے جو ہم پہنتے ہیں وہ حقیقت
 میں خود گرم نہیں ہوتے بلکہ وہ ہمارے جسم کی گرمی کو اس سبب بکھلنے نہیں دیتے کہ ان کی
 بناوٹ اسفنجی ہوتی اور اس کے اندر ہوا بہری ہوتی ہے پلنگ پوش اور بیلنگ کے بچھونے
 کے گرم ہونے کی وجہ یہی یہ بیان ہو سکتی ہے سرد ملکوں میں ملکوں کے گرم رکھنے کو
 لئے ان کے دروازوں میں دوسرے نشے لگاتے ہیں ان کے درمیان گرم ہوا رہتی ہے جو
 حرارت کی موصول دی ہے اور اسی وجہ سے اگر وہ کپڑے پہنیں تو اس اکہرے کپڑے
 سے جو دیزان دونوں کی برابر ہوا زیادہ گرم رہتے ہیں اسوجہ سے پوسٹین۔ دسٹہ سطوس
 وغیرہ میں کمی ہوتی ہے۔ اگر چینی اور دہات کے برتن برابر دیزینوں تو دہات کے
 برتن میں بانی یسنت چینی کے برتن کے جلد گرم ہو جائیگا۔ ایک لکڑی کے ٹکڑے کو
 جہاں وہ جل رہا ہو اس کو قریب ننگے ہاتھ میں پکڑ سکتے ہیں مگر لوہے کا ٹکڑا جہاں گرم
 ہو رہا ہو اسے دور فاصلہ پر پکڑ سکتے ہیں اسکی وجہ یہی ہے
 کہ انیس ایصال کی قوتیں مختلف ہیں غرض جیڑن جو سرد گرم تو کم معلوم ہوتی ہیں اسکا
 سبب یہ ہے کہ انکی قوت ایصال مختلف اثر کرتی ہے اگر گرم سے درجہ حرارت
 اس کے اندر کم ہے تو کم کو اس زیادہ سرد معلوم ہوتی ہیں جیسی وہ حقیقت میں ہیں اسلئے کہ
 انکی قوت ایصال کے سبب ہم میں سے حرارت جدا ہوتی ہے اور اگر ان میں ہم سے
 درجہ حرارت زیادہ ہو تو وہ ہم کو زیادہ گرم اسے معلوم ہوتی ہیں کہ حقیقت میں ہیں اسلئے

لہذا حرارت ہم میں الٹی ہے۔ یہی سبب کہ قالین کا فرش بہ نسبت کاٹ کے فرش کے زیادہ گرم ہوتا ہے اور کاٹ کا فرش پتھر کے فرش سے زیادہ گرم ہوتا ہے۔

باب سوم

اجسام جامدہ۔ مایعات۔ گاسات۔ اتساع کی پیمائش۔
(۳۰) اجسام جامدہ کا اتساع۔

تمام اجسام پر حرارت کا عام اثر یہ ہے کہ وہ انین اتساع پیدا کرتی ہے اور متوازن کئے حجم کو بدلتی ہے۔ یہ بات بہت جلد سمجھ میں جایگی کہ خالص سائینس میں اور ہمارے روزمرہ کے کاموں میں مقدار اتساع کے تشخیص کرنے کا سلسلہ نہایت بکار آمد اور ضروری ہے۔

اول ہم یہ بیان کرتے ہیں کہ اجسام جامدہ کے اتساع کو کس طرح تشخیص کرتے ہیں ہم نے اوپر بیان کیا ہے کہ اجسام کا اتساع کیا بلحاظ طول کے ہوتا ہے یا باعتبار حجم کے اسلئے اجسام کے اتساع کی دو قسمیں ہیں ایک طولانی اتساع دوسری کبھی اتساع +

طولانی اتساع۔ اجسام کے اتساعات کو باہم مقابلہ کرنے کے لئے جب کسی شے کا کوئی خاص طول صفر سے ایکت میں طویل ہوتا ہے تو اس طوالت کو اقسام اتساعات کے باہم مقابلہ کرنے کے لئے اتساع نہاتے ہیں آخر صدی کے آخر میں بہت سی ایشا کے اتساع نامہ صحت کے ساتھ تحقیق ہوئے ہیں اتساع نامہ کے دریافت کرنے کے لئے کسی ایک سلاح کو اچھلتی ہوئی برف میں کھوڑا صحت کے ساتھ طول ناپ لو۔ پھر اسکو کھولتے ہوئے پانی کے گرم آبی میں کھوڑا اسکا طول ناپ لو پس اس سے جو صفر اور... کے درمیان یعنی درجہ بڑھانے کے اندر طوالت معلوم ہونگی کہ کس قدر زیادہ ہوئی پس انکو... پر تقسیم کرو تو ایک درجہ کے لئے اتساع طولانی کا اتساع نامہ معلوم ہو جائے گا اس طرح سے یہ اعداد معلوم ہوئے ہیں +

۰.۶۰۰۰۰۰۱۸۱۶۷	برونز	۰.۶۰۰۰۰۰۸۶۱	سفید گلاس شیشہ
۰.۶۰۰۰۰۰۱۸۵۸۲	پیتل	۰.۶۰۰۰۰۰۸۶۲	بلے ٹی نم
۰.۶۰۰۰۰۰۱۹۰۴۷	چاندی	۰.۶۰۰۰۰۰۱۰۶۹	سٹیل
۰.۶۰۰۰۰۰۲۱۷۳۰	ٹن	۰.۶۰۰۰۰۰۱۲۲۰	لوہا
۰.۶۰۰۰۰۰۲۸۵۷۵	سیسہ	۰.۶۰۰۰۰۰۱۳۶۶	سونا
۰.۶۰۰۰۰۰۲۹۳۱۷	حبت	۰.۶۰۰۰۰۰۱۷۱۸	تانبہ

اس جدول سے معلوم ہوگا تمام صورتوں میں اتساع کے اتساع ماہیات جھوٹے ہیں جب ہم یہ کہتے ہیں کہ تانبے کا اتساع ۱۷۱۸۰۰۰۰ ہے تو اسے یہ مراد ہوتی ہے کہ سبب اس دہات کی صلاح ایک درجہ زیادہ گرم کی جاتی ہے تو اس کا طول ۱۷۱۸۰۰۰۰ لاکھوں حصہ کی برابر زیادہ ہوتا ہے نیز اگر ایک تانبے کی صلاح ۱۷۱۸۰۰۰۰ لاکھ فیٹ لمبی ہو تو وہ اسی حالت میں فیٹ زیادہ ہوتی ہے یعنی اتساع ایک درجہ کی حرارت میں جو افزایش حجم ہوتی ہے اس کو اتساع نہ کہتے ہیں حساب کرنے سے معلوم ہوتا ہے کہ کسی جسم جامد کے لمبی اتساع کا اتساع ماہی طولانی اتساع کے اتساع نما سے سبب ہوتا ہے مثلاً ایک جسم جامد مکعب جو جبکہ ایک ضلع ایک ماہی واحد ہوا در حرارت کے اثر سے یہ ضلع = ۱۰۰۰۰۰۰۰ اتساع جسم کا حجم = (۱۰۰۰۰۰۰۰) = ۳۰۰۰۰۰۰ تقریباً ۳۰۰۰۰۰۰ پس جب طے لانی اتساع ۱۰۰۰۰۰۰۰ ہے تو مکعبی اتساع تقریباً ۳۰۰۰۰۰۰ یعنی طولانی اتساع سے سبب پس اوپر جدول کے اعداد کو ۳ میں ضرب کرنے سے مکعبی اتساع کے اتساع معلوم ہو سکتے ہیں اجسام جامدہ کے اتساع مکعبی مختلف طرح کے تجربوں سے دریافت ہوتے ہیں انہیں سے ایک یہ کہ ہم جسم جامد کو اس مائع کی حرارت کے مختلف درجوں میں تولیں جبکہ نقل نوعی ان حرارت کے درجوں میں صحیح معلوم ہو مثال کے لئے فرض کرو کہ ایک سہر جامد کا وزن ۱۰۰۰ گرم ہے اور ایک مایہ میں جبکہ درجہ حرارت ۱۰۰ ص ہے تو ۱۰۰ گرم تر اور اس کا نقل نوعی ۲۰ ہے پھر اسی مایہ میں جبکہ درجہ حرارت ۱۰۰ ص ہو تو نقل نوعی

۱۶ اور ۶۰۰ گریم ہے تو بتاؤ ان دو حرارت کے درجوں کے درمیان جسم کا کبھی اتساع
 کیا ہوگا۔ اب چونکہ کسی مائع میں جسم کا وزن بقدر اس جسم حجم مائع کے وزن کے کم ہوتا ہے جسکو
 وہ پرے ہٹاتا ہے تو $۶۰۰ - ۲۰۰ = ۴۰۰$ گریم یہ وزن اس مائع کا ہے جسکا ثقل نوعی ۱۰ اور
 اس درجہ جسم سے: ص میں ہٹایا گیا ہے لیکن یہ وجہ انتظام میٹری کے اگر مائع کا ثقل نوعی
 ۱۰ اور ہوتا تو مطابق اس حجم کے ۱۰ سنٹی میٹر مکعب حجم کا ٹھیک وزن ۱۰۰ گریم ہوتا لیکن ثقل
 نوعی ۲۰ ہے تو اس نسبت کے حجم کم ہو جائیگا اسلئے: ص میں حجم ہٹایا گیا ہے $۶۰۰ - ۴۰۰ = ۲۰۰$
 اور اسی طرح سے ۱۰ ص میں وزن کی کمی ۱۰۰ گریم ہے اور ثقل نوعی ۶۰۰ ہے اسلئے
 پس جو حجم ہٹایا گیا ہے $۱۰۰ - ۱۰ = ۹۰$ ص میں جس جسم کا حجم ۶۰۰ اور ۱۰ تھا
 حجم کی مقدار ۱۰ ص میں ۶۰۰ ہے جس سے ثابت ہوتا ہے کہ کبھی اتساع $۱۰ - ۶۰۰ = ۵۹۰$
 ان دو نقطوں کے درمیان ہوگا۔

(۳۱) اجسام جامد کے اتساع کی کیفیتیں +

اول اجسام جامد کا اتساع سب جہات میں ایسا کیا ہوتا ہے کہ انکی سطحیں ہمیشہ قائم
 رہتی ہیں۔ مگر یہ صورت علی العموم کمرشل میں نہیں ہوتی۔ انکی مختلف جہات میں اتساع غیر
 متساوی ہوتا ہے تو ایسے اجسام میں ہم انکے طولانی اتساع سے انکا کبھی اتساع سنجیدہ کرنے
 سے اور کبھی اتساع طولانی اتساع تک پہنچائی کرنے سے نہیں نکال سکتے۔

دوہم گونا گور اجسام حرارت پھیلنے میں لکیں سکی مشہور صورتیں بھی ہیں جو اوپر بیان ہوئیں
 سوم علی العموم اجسام جامد درجہ حرارت میں نسبت کم تر درجہ حرارت کے زیادہ پھیلنے میں
 ایک خاص حتم کا نشیہ ہر کہ وہ: ص اور ۱ ص کے درمیان ہر اُص میں ۰.۰۰۰۰۲۵۸
 بڑھتا ہے اور ۱۰ ص کے درمیان ہر درجہ میں ۰.۰۰۰۰۲۵۸ بڑھتا ہے

(۳۲) مایعات کا اتساع

ہم نے اوپر بیان کیا ہے کہ مایعات بہ نسبت اجسام جامد کے زیادہ اتساع کی قابلیت رکھتے ہیں

اسلئے کہ انیس شش اتصال کم ہوتی ہے۔ مگر اسلئے اتنا کم کی قابلیت باقاعدہ اتنی زیادہ کم ہوتی جاتی ہے جتنے وہ اپنے نقطہ غلیان کے قریب ہوتے جاتے ہیں اجسام جلد میں دو قسم کا اتنا ایک طولانی دوسرا لمبی ہوتا ہے مگر ظاہر ہے کہ مایعات میں صرف دوسری قسم کے اتنا کو ہم مشاہدہ کر سکتے ہیں یہ اتنا کیا تو اصلی ہوتا ہے یا ظاہری مایع کا اتنا ظاہری حرارت کے سبب جو ہوتا ہے اُسے مراد یہ ہے کہ کسی ظرف میں جو مایع بہا ہو اُسکا حجم بڑا ہوا ظاہر نظر آئے اور یہ ظرف بھی حرارت بہ نسبت مایع کے بہت تھوڑا بڑا ہے۔ مایع کے اصلی اتنا سے مراد ہماری یہ ہے کہ بغیر کما ظرف کے حقیقت میں مایع حجم میں بڑھ جائے۔ اتنا ظاہری کی مثال یہ ہے کہ تھرمومیٹروں میں جب پانی میں اتنا ہوتا ہے اور وہ ڈنڈی میں چڑھتا ہے تو ظاہری اتنا نظر آتا ہے جو ہمیشہ اتنا سے کم ہوتا ہے اسلئے کہ جب پارہ میں اتنا ہوتا ہے تو تھرمومیٹر کے ملب میں بھی اتنا ہوتا ہے جسکا حجم بڑا ہوتا ہے اسی سبب ڈنڈی میں پارہ اتنا اونچا نہیں اٹھتا جتنا کہ وہ اس حالت میں اٹھتا کہ ملب میں کوئی تغیر نہیں ہوتا شکل ۲۵ میں ایک پتلے شیشے کے ملب میں ایک پٹی ڈنڈی لگی ہوئی ہے اور اس میں ۲۱۴ کوئی رنگین مایع بہا ہوا ہے اسکو گرم پانی کے برتن میں ڈبو تو یہ مایع اول نشان سے نشان میں پڑاؤ لے گا۔ مگر یہ فوراً اوپر چڑھنا شروع ہو گا اور جب تک وہ اوپر چڑھتا رہے گا کہ مایع جامد ہے وہ حرارت میں ہم درجہ گرم پانی کا نہ ہو گا۔ مایع کا منزل اول اس سبب نہیں ہو گا کہ وہ سکڑا تھا بلکہ وہ ملب کے شیشے کے اتنا سے پیدا ہوا تھا۔ ہنوز مایع میں گرمی نہیں پہنچی تھی کہ شیشہ میں گرمی پہنچ گئی تھی اسلئے اس میں اتنا پہلے ہوا جس طرف میں کہ مایع بہا ہوتا ہے وہ خواہ کسی مادہ کا بنا ہوا ہو اس میں کچھ نہ کچھ اتنا کی قابلیت ہوتی ہے اور ہمیشہ



۱۰۰ درجہ شیشہ کے ٹکڑے کا حجم : ص میں واحد ہوا ایک حجم ۱۰۰ میں ۱۰۰ ہے ۔ الجہنم کرو
 کہ اس مائع کے اندر تین سے اس شیشہ کے ٹکڑے کا وزن : ص میں ایک گرم کم ہوتا ہے اور
 ۱۰۰ ص میں ۹۹ گرم کم ہوتا ہے پس اس حجم کو یہ معلوم ہوا کہ : ص میں ایک حجم جو مائع مذکور
 کے پیمانہ واحد کی برابر ہو ایک گرم کم ہوتا ہے اور ۱۰۰ ص میں ایک حجم جو
 ۱۰۰ ص ایسی مائع کی برابر ہو ۹۹ گرم کم ہوتا ہے اس واسطے اب ہم کو ۱۰۰ ص میں اس مائع کا حجم
 ۱۰۰ ص ۱۰۰ ص ۱۰۰ ص مطلوب ہوگا جو ایک گرم کم کو تولے گا یا اسے ایوں بیان کرو ۱۰۰ ص میں
 جو ایک حجم برابر ۱۰۰ ص مائع کے ہوا اتنا تلے گا اور اس میں اتنے دقائق ہونگے جتنے : ص
 میں پیمانہ واحد حجم میں ہیں اس واسطے : ص اور ۱۰۰ ص درمیان التساع ۱۰۰ ص ہوگا ۔
 (۳۴) رگن لک صاحب نے پارہ کا التساع ایک درجہ کیے دریافت کیا ہے جو اوپر کی دونوں
 ترکیبوں کے جدا گانہ ہے اس کا اصول اس کیس میں تھا کہ ایک نیکی کی شکل کی گلی اسکو پارہ سے
 بھرا جسکی ایک ساق کو نہایت ادنیٰ درجہ حرارت میں اور دوسری ساق کو نہایت اعلیٰ درجہ کی
 حرارت میں رکھا ہوا ہے کہ گرم ساق میں پارہ باعتبار ثقل نوعی کے لطیف بہ نسبت دوسری
 ساق کے ہوگا اور چونکہ پارہ کے دونوں آسپہیں بوطین تو نہیں موازنات آتی ہیں ہوں گی
 اور گرم آسپہیں بہ نسبت سرد آسپہیں پارہ اونچا ہوگا حقیقت میں ایسی صورت میں ارتفاع اثر
 تغیر معکوس کثافتوں کی نسبت ہوگا پس حسب ارتفاع معلوم ہوگے تو انکی کثافتیں بھی معلوم
 ہو سکتی ہیں اب ہر پارہ کی کثافتیں مختلف درجہ کی حرارتوں میں معلوم ہو گئیں تو انکے ذریعہ سے
 ہم کو ان دو حرارت درمیان پارہ کا التساع بھی معلوم ہو جائیگا اس سے یہ معلوم ہوگا کہ پارہ کا
 مبلغ التساع ایسا بدلتا ہے جیسے کہ درجہ حرارت : ص اور ۵ کے درمیان یعنی پچاس درجہ تک
 التساع ۱۰۱ ص ہے اور ۱۰۰ ص سے ۵۰ ص تک التساع ۱۰۰ ص ہے

(۳۵) پانی کا التساع ۔

پانی کے التساع میں ایک خصوصیت ہو سکتی ہے ہم بیان کرتے ہیں سب جانتے ہیں کہ یہ مائع

ہو ص میں جو جاتا ہے لیکن اگر بانی کو اس انجماد کی حالت میں کم کریں تو بانی میں استماع جیسا خیال میں آتا تھا نہیں واقع ہوگا بلکہ جب تک کہ درجہ حرارت کی نوبت نہ ہو پرنہ پہونچگی وہ سکوچکا اور پھر بعد اس درجہ حرارت اس میں استماع پیدا ہوگا پس بانی اپنی کثافت کی حد زیادتی نہ ہو بد دکھاتا ہے۔ یا بانی کے اس عجیب نظر کو یوں بیان کرو کہ جب بانی کے درجہ حرارت کا تنزل ہوتا ہے تو وہ نہ مٹ سکتا ہے اور پھر اس درجہ سے گوارا کر سرد ہونا متواتر جاری رہے مگر وہ نقطہ انجماد تک پھیلتا ہے پس نہ وہ نقطہ ہے جس پر بانی اپنے سکڑنے کی یعنی کثافت کی حد زیادتی کو بتلاتا ہے۔ ہو پ صاحب اس امر کو ایک اکہ سے تجربہ دکھا دیا اس آکھ میں ایک طرف زجاجی ہوتا ہے جس میں بانی معمولی درجہ حرارت کا بھرا ہوتا ہے اور اس کے پہلوؤں میں دو سو لاکھ ہوتے ہیں جسکے اندر دو تھر موٹر

(۵۶)



داخل ہوتے ہیں جن سے ایک اس طرف کی تہ کے قریب ہوتا ہے دوسرا اسکے سر کے نزدیک ہوتا ہے اور اس طرف کا وسط باہر کی طرف ایک بائیں سے گھرا ہوتا ہے جسکے اندر ایک (گنجر) گھولوا جانے والا ہوتا ہے۔ پس حسابیں گھولنے کے اثر سے درجہ حرارت کا تنزل ہوتا ہے تو ابتدائیں تھر موٹر پر بڑا اثر

ہوتا ہے اور اوپر کے تھر موٹر پر کچھ اثر نہیں ہوتا۔ اسکی وجہ یہ ہے کہ جانے والے گھولنے سے جب بانی سرد ہوتا ہے تو وہ باعتبار ثقل نوعی کے وزنی ہوتا ہے اور سکتا ہے اور اس واسطے نیچے اترتا ہے اور اسکی جگہ نیچے سے زیادہ گرم اور ہلکا بانی اوپر چڑھتا ہے اس سے زیادہ تریچے کے تھر موٹر پر اثر ہوتا ہے اور یہ اثر اپر جب تک جاری رہتا ہے کہ بانی میں درجہ حرارت کی نوبت نہ ہو پرنہ پہونچتی ہے اور اس مقام پر پہونچکر پھر نیچے کے تھر موٹر میں تنزل موقوف ہو جاتا ہے اسکے بعد بھی بانی سرد ہوتا ہے وہ باعتبار ثقل نوعی کے ہلکا ہوتا ہے کہ وہ کب بانی کی کثافت کی حد زیادتی نہ ہے جسکے بعد بانی پھیلتا ہے اسلئے وہ اوپر چڑھتا ہے تھر موٹر میں جلد تنزل شروع ہوتا ہے اور یہ تنزل جب تک طرعی رہتا کہ بانی کی

نوبت نقطہ انجماد پر پہنچتی ہے۔ اس آئدے میں بھی تجربہ کیا گیا ہو کہ ایک عین برتنی
 کا بھرا اور اسکو ایسے مکان میں رکھا جائیں جس حرارت ۵۱ ہو تو طرف کے اطراف میں
 مائع کی تہیں گہ ہونگی تو وہ نیچے بیٹھنے لگے اور نیچے کے تھر مو میٹر میں ۴۹ ہو گا اور اوپر کے
 تھر مو میٹر میں صفر ہو گا۔ اب اس کے بالکس ہوئے تجربہ کیا کہ طرف میں پانی ۵۱ حرارت کا بھرا
 اور اُس کو ایسے مکان میں رکھا جس درجہ حرارت صفر تھا۔ تو نیچے کا تھر مو میٹر کچھ دیر کے
 لئے ۴۹ پر پہنچ کر ٹھیک گیا اور اوپر کے تھر مو میٹر کی نوبت صفر تک پہنچی ان دونوں تجربوں سے
 یہ ثابت ہوا کہ پانی ۴۹ پر زیادہ وزنی بہ نسبت ۵۰ کے ہوتا ہے اس واسطے کہ دونوں صورتوں
 میں وہ طرف نیچے کی طرف اُترتا ہے۔ اس ایک نہایت کھار آمد مظہر نیچر کے انتظام میں کہ
 میں تاب ہے کہ موسم سرما میں تالابوں ندی نالوں پر جو سرد ہوا لگتی ہے اسے اوپر کچھ اور
 سببوں کا درجہ حرارت کا نہایت تنزل ہوتا جاتا ہے سرد پانی نہ کی طرف اُترتا ہے اور متواتر
 وہیں نیچے جاری رہتی ہے جب تک کہ درجہ حرارت ۴۹ ہو جاتا ہے۔ اوپر کی سطح پھر بھی سرد
 ہوتی رہتی ہیں گو یہ سرد تھیں مگر ہوتی ہیں سستے وہ اوپر رہتی ہیں در آخر کو جم جاتی ہیں۔
 پس یہ سچ جو اوپر ہوتی ہے وہ نیچے کے پانی کو جب کا درجہ حرارت ۴۹ ہوتا ہے نہایت ضرور موسم
 میں محفوظ رکھتی ہیں جسکے سبب مچھلیاں در پانی کے باشندے مرنے سے بچتے ہیں +
 (۳۶) نیچے کی جدول سے معلوم ہو گا کہ حرارت کے مختلف درجوں میں ۵۱ ص اور ۵۰ ص کے
 درمیان پانی کا حجم کیا کیا ہوتا ہے اور ۴۹ ص میں جو حجم ہو وہ پانیہ واحد ہے +

درجہ حرارت	حجم	درجہ حرارت	حجم
۵۰	۱۰۰۰۰۰	۴۹	۱۰۰۰۰۰
۴۰	۱۰۰۰۰۰	۴۰	۱۰۰۰۰۰
۳۰	۱۰۰۰۰۰	۳۰	۱۰۰۰۰۰
۲۰	۱۰۰۰۰۰	۲۰	۱۰۰۰۰۰
۱۰	۱۰۰۰۰۰	۱۰	۱۰۰۰۰۰
۰	۱۰۰۰۰۰	۰	۱۰۰۰۰۰
۱۰	۱۰۰۰۰۰	۱۰	۱۰۰۰۰۰
۲۰	۱۰۰۰۰۰	۲۰	۱۰۰۰۰۰
۳۰	۱۰۰۰۰۰	۳۰	۱۰۰۰۰۰
۴۰	۱۰۰۰۰۰	۴۰	۱۰۰۰۰۰
۵۰	۱۰۰۰۰۰	۵۰	۱۰۰۰۰۰

(۳۷) یہ جدول بتلائی ہو کہ ایک ہی افزائش حرارت کے سبب بانی کا سطح حرارت اتنا ہی زیادہ ہوتا جاتا ہے جتنے قریب اسکے نقطہ غلیان ہوتی جاتی ہے : ص میں مختلف مائعات کے بسع السباع پر مشرور ہے یہ تجربہ کر کے یہ نتیجہ نکالا ہے کہ جو مائعات نقاط غلیان علی درجہ کار رکھتے ہیں بہ نسبت ان کے جو نقاط غلیان ادنیٰ رکھتے ہیں : ص میں السباع کم رکھتے ہیں اس سے حکم لگتین ہوتا ہو کہ انہوں نے ولے مائعات کا السباع بہت زیادہ ہو گا خصوصاً ایسے مائعات کا جیسے کاربوئنک ایسڈ ہوا ایک معمولی درجہ حرارت میں حالت سیال میں بیٹھی داب کے نیچے رہ سکتا ہو چنانچہ تھلوری صاحب نے لکھا ہے کہ مائع کاربوئنک ایسڈ میں بہت کسی اور گیس کے بہت جلد السباع ہوتا ہو یا منفرد الیٰ اوں صاحب نے ثابت کیا ہے کہ سلفیورک ایسڈ جو ۱۰ ص میں اپنے حجم کے ایک سو بیس حصہ کی برابر ہر ص میں السباع پاتا ہے یعنی بانی کی نسبت اس میں السباع دس گنا ہے ۔

(۳۸) مائعات کا السباع کے یہ قوانین ہیں +
 اول ۔ ایک ہی درجہ حرارت کی افزائش میں مائعات بہ نسبت اجسام کا زیادہ السباع پاتے ہیں
 دوم ۔ اعلیٰ درجہ حرارت میں نسبت ادنیٰ درجہ حرارت مائعات زیادہ السباع پاتے ہیں
 سوم ۔ سب میں بلوہ مائعات جلد السباع پاتے ہیں جو نہایت خفیدہ داب کے لگانے سے مائع کی حالت میں ہتے ہیں +

(۳۸) گاسول کا پھیلنا یعنی السباع +
 قابلیت صرف یہی نہیں کہ تمام اجسام میں گاسول السباع کی زیادہ لگتی ہیں بلکہ ان کا السباع نہایت باقاعدہ ہوتا ہے کہ لاسک کے تجربوں کے موافق یہ بات ثانی لگتی ہے کہ تمام گاسول ایک ہی درجہ حرارت کے بڑھانے سے ایک ہی وسعت کا السباع کرتی ہیں
 تیسرے گاسول کا السباع مائیک ہی ہوتا ہو گویہ ثابت ہوا ہے کہ مختلف گاسول کا السباع میں بہت ہی فدا ساز فرق ہوتا ہے مگر وہ اتنا کم ہوتا ہے کہ عملی کارروائی کو لگنے

سب کو ایک ہی مان لیتے ہیں وہ لاکھ حصوں میں ۳۶۵ حصے ہوتا ہے اس مطلب یوں بھی بیان کر سکتے ہیں ہوا یا کسی اور گیس کا حجم ۱۰۰۰۰۰ ہو جب اسکو سنٹی گریڈ کے ایک درجہ کے برابر گرم کریں گے تو اسکا حجم ۱۰۰۳۶۵ ہو جائیگا یعنی ۳۶۵ حصہ ۱۰۰ حصہ ہو جائیگا یہ اتساع کی قابلیت تیرہ گنی پانی کے اتساع کی قابلیت سے ہو

(۴۰) گیس کا اتساع -

ہم نے دفعہ ۹۰ میں بیان کیا کہ گیس کا داب مناسب اسکی کثافت کے ہوتا ہے نہ برعکس حرارت کے درجہ میں کوئی تغیر اسکے اندر نہ پیدا کیا جائے اب ہم اس سے بحث کرتے ہیں کہ گیس کی داب ہر درجہ حرارت کا اثر کیا ہوتا ہے گے لاسک صاحب نے درجہ حرارت اور داب کے درمیان صحیح تعلق دریافت کیا ہے اور اسکا بیان اسطرح کیا جاتا ہے کہ فرض کرو کہ گیس کی مقدار ایک برتن کے اندر مقید ہے جسکے حجم میں تغیر نہیں ہوتا مگر اسکے درجہ حرارت میں تغیر ہوتا ہے اب فرض کرو کہ گیس کی اس داب کے متغیر کرتا ہے جو برتن کی سطح کے ہر مربع انچ پر ۱ ص میں ہے تو متوسط میں داب مد (۱ + مامط) ہو گا جس میں $۱۰۰۳۶۵ = ۱ + ۱۰۰۳۶۵$ تقریباً اس عدد کا بیان اوپر ہوا ہے مثلاً ہر میٹر کے ستون ۶۰، ملی میٹر کو مد تغیر کرے اور درجہ حرارت کا صعود ۱ ص ہو تو داب ۶۰ (۱ + ۱۰۰۳۶۵ × ۱) = ۸۱۵۶۰۸ ملی میٹر تقریباً ہو گا۔ اور پھر یہ فرض کرو کہ ۱ ص پر داب پیمانہ واحد ہے اور درجہ حرارت کا صعود ۱ ص سے ۱۰۰ ہو تو داب کا صعود ۱۰۳۶۵ ہو گا +

(۴۱) ہم نے یہاں گیس کے حجم کو غیر متغیر مان کر حرارت اور داب کے درمیان تعلق بتلایا مگر اسکو محسوس کر کے آسانی سے ہم ایسا جملہ بنا سکتے ہیں کہ جو درجہ حرارت اور حجم کا تعلق داب کو غیر متغیر مان کر بتلائے مثلاً ایک پھلنا نصف گیس بھری ہو ایل اور اسکو آگ پر گرم کریں تو حجم بڑھے گا مگر داب پر مستقل ہے گا۔ اسیں کچھ تغیر نہیں ہو گا وہ وہی ہو گا جو کہ ہوائیہ کا داب پھلنے کے باہر کی طرف ہے اب اس کے لمبے پھلنے کی

افزائش حجم اس طرح دریافت ہوگی کہ فرض کرو کہ جب حجم جمع ہو تو؛ ص میں داب کو
 بدقیہ کر رہا ہے۔ ہم اوپر لکھائے ہیں کہ اگر یہ حجم مستقل ہے تو وسط میں اب
 (۱+۳۶۶۵۰۰) وسط ہوگا لیکن ہر وقت قانون بول ہم جانتے ہیں کہ گاس کے داب
 اور حجم میں تباہی دل معکوس ہوتا ہے۔ اس لیے وسط اگر گاس کے درجہ حرارت مط حاصل کیا ہے
 اور داب (۱+۳۶۶۵۰۰) وسط اور حجم کو ہم نئی مح سے مح (۱+۳۶۶۵۰۰) وسط
 پر بڑھنے دیا ہے تو ہم کو اس کا داب ہی نسبت دینا چاہیے۔ اس لیے اس طرح وہ بدقیہ ہوگا
 یعنی اس کا داب ہی ہوگا جو پہلے گرم کرنے سے تھا۔ اس لیے اگر گاس ایک مستقل داب کے
 اندر گرم کی جائے اور ص میں اس کا حجم جمع ہو تو وسط میں اس کا حجم مح (۱+۳۶۶۵۰۰) وسط
 میں افزائش داب کو اگر حجم مستقل ہو اور افزائش حجم کو اگر داب تقل ہو ایک ہی مقدار بتلاتا ہے
 مثال ذیل سے توضیح ہوگی کہ درجہ حرارت کے ساتھ حجم میں کیا تغیر ہوتا ہے +
مثال: ص میں ایک پھکنے میں ۹۰۰ مکعب انچی میٹر ہوا ہے اور اس کا درجہ حرارت ۲۰ ص
 بڑھایا گیا ہے۔ گاس جن ایک نیچے ہر وہ اس شنا میں تقل ہتی ہو تو بتاؤ پھکنے میں گاس کا
 حجم کیا ہوگا۔ جواب ۹۰۰ (۱+۳۶۶۵۰۰) = ۹۸۵۹۵۵ مکعب انچی میٹر حجم ہوگا۔
 (۴۳) یہ بات بڑی بجا آمد ہے کہ التواء یعنی ۳۶۶۵۰۰ تقریباً حتی الامکان تمام
 محاسن میں ایک ہی رہتا ہے پس اگر ہم ص میں کرہ ہوائیہ کی ہوا مانی ڈرو جن کی گنج
 کار بوتل لیسڈ اور گاس کوک محبوں کا پیمانہ واحد معلوم ہو اور درجہ حرارت ایسا بدلے کہ
 کہ متواتر ۲۰ و ۳۰ و ۵۰ و ۱۰۰ ص ہوں مختلف گاس کوک حجم ایک دوسرے کی
 برابر متواتر ان حرارت کے درجوں میں پنگے مثلاً ان مختلف گاسوں میں سے ہر ایک کا
 حجم ۵۸۳۵ اور ۱۱۱۵۰ میں حجم ۳۶۶۵ ہوگا۔ اگر ص میں مختلف گاسوں کے
 حجم آپس میں برابر ہوں و سب ایک پیمانہ واحد کے نیچے ہوں اور ایک حجم میں تغیر نہ
 واقع ہو اور درجہ حرارت زیادہ کیا جائے۔ ان حرارت کے درجوں میں سے ہر ایک درجہ

اندیان مختلف گاسوں کی داب متواتر باہم برابر رہینگے۔ : ص میں اسکا داب بنائیں
 ۱۸۳۲۵ اور ۱۰۰ ص میں اسکا داب ۱۳۴۶۵ ہوگا۔ اب اگر تھرمز داب اس طرح
 کہ اسکے بلب میگل س بھریں تاکہ اس درجہ حرارت کا تخمینہ کریں خواہ اس طرح کہ
 معلوم کے نیچے گاس ہو اسکی افزائش حجم سے تخمینہ کریں یا گاس حجم معلوم رکھتی ہو اسکی
 افزائش داب سے تخمینہ کریں تو ملاحظات کی نسبت ہم کو یہ فائدہ زیادہ حاصل ہوگا کہ خواہ
 گاس کا حجم ایک داب معلوم کے نیچے یا گاس کا داب ایک حجم معلوم کے اندر رہے ہم کو
 قسم گاس سے کچھ تعلق نہ ہوگا خواہ وہ کوئی بلب میں بھری جائے کیونکہ ہم نے ابھی بیان کیا
 کہ تمام مستقل گیس حتی الامکان ایک ہی باتیں بتلاتی ہیں برخلاف اسکے اگر ہم دو
 تھرمومیٹروں میں مختلف مایعات بھریں اور ان میں سے ایک نشان کریں تو ایسے
 اتفاقات واقع ہوتے ہیں کہ ان نقاط کے درمیان ایک ہی درجے نہیں رہتے جاتے
 پس اس ہوائی تھرمومیٹر کے استعمال کے فائدے ظاہر ہیں +

(۴۳) قوانین التماسع کا استعمال +

جتنی چیزیں ہمارے گرد ہیں انکا درجہ حرارت بدلتا رہتا ہو ایسے انکا حجم بدلتا رہتا ہو ایک
 تبدیلی کا حساب تمام نازک عملوں میں کرنا ضروری سوال اسکا ذکر یہ ہم کرتے ہیں کہ اس
 جرمیت کثافت وقت پیمانہ ہائے شاہی میں اس تبدیلی کے سبب کیا تغیر ہوتا ہو۔
 (۴۴) طول کے اندازہ ہائے شاہی +

روئے زمین کے نصف النہار کے ربع قوس تقریباً اوں حصہ کا نام میٹر
 ملک فرانس میں بادشاہی پیمانہ پلے ٹی نم کا میٹر : ص میں ایک میٹر ہی پس جب : ص سے
 درجہ حرارت زیادہ ہوگا تو ایک میٹر سے وہ پیمانہ بڑھ جائیگا۔ انگلستان میں طول کا پیمانہ
 واحد شاہی گز ہے جو ٹین اور تانبے کو ملا کر بناتے ہیں اور اس میں ۶۳ فہرین ہیت
 ہوتے ہیں۔ پس جب ۶۳ ف سے درجہ حرارت کم ہوگا تو یہ پیمانہ طول میں کم ہو جائیگا
 اور جب ۶۳ سے درجہ حرارت زیادہ ہوگا تو طول میں بڑھ جائیگا۔ پس جب ہم یہ کہتے ہیں

میٹر برابر ہے ۰.۰۹۳۷۳۹ انگریزی انچوں کے تو میٹر کا طول جس میں لیتے ہیں اور انگریزی گز کے انچ کا طول ۹۱ فافہر ہسٹ میں لیکن اگر یہ دو توہانے شاہی فرانسیسی اور انگریزی کا مقابلہ معمولی درجہ حرارت میں کیا جائے تو ان دونوں نسبت مختلف اور ہر کی نسبت سے ہوگی۔ دفعہ ۸ میں فرانسیسی اور انگریزی طولانی پیمانوں کے تعلق کا بیان لکھا ہے +

(۴۵) وزنوں کے پیمانہ شاہی دراصل جرمیت کے شاہی پیمانے ہوتے ہیں کیونکہ دفعہ ۳۲ بیان کیا گیا ہے کہ روئے زمین پر ایک ہی مقام میں جس شے کا وزن تناسب کی جرمیت کے ہوتا ہے فرانس میں وزن کا پیمانہ واحد یعنی گریم ایک کلو گرام نئی میٹر آب مقرر کا وزن پانی کی حد زیادتی کثافت ۴ ص میں مچتا ہے اور انگریزی پیمانہ واحد کا وزن یونہی لپنے اختیار سے اویر ڈیو پولس پونڈ ہے جس میں ۷۰۰۰ گریں ہوتے ہیں دفعہ ۱۱ میں نظام فرانسیسی اور انگریزی پیمانوں کی نسبت کا بیان کیا گیا ہے اگر ہم تولنے کا کام خلا میں کر سکتے تو وزنوں کے متعلق کرنے میں جہ حرارت کو کچھ تعلق نہ ہوتا مگر مجبوری ہم کو تولنے کا کام ہوا میں کرنا پڑتا ہے اور ہوا کی کثافت سوا اور چیزوں کے اسکے درجہ حرارت پر بھی متوقف ہوتی ہے اور جسم کا وزن بجائے خلا کے ہوا میں تولنے سے اس قدر کم ہو جاتا ہے کہ جہ قدر ہو کہ وہ ہٹا تا ہے پس ٹھیک تولنے کے لیے یہ ضرور کہ ہوا کا درجہ حرارت معلوم ہو۔

(۴۶) کثافت کے پیمانہ شاہی -

سائنس سے جو ماہر ہیں وہ کثافت یعنی نقل نوعی کا تخمینہ فرانسیسی ترکیب کرتے ہیں اس میں اجسام جامد اور مایعات کے نقل نوعی کے لیے توہانہ واحد اس پانی کی کثافت کو ٹھیک لیا ہے جس میں جہ حرارت ۴ ص ہو۔ دفعہ ۱۱ میں ہم بیان کیا ہے کہ اس درجہ حرارت میں ایک کلو گرام نئی میٹر پانی وزن میں ایک گریم ہوتا ہے اسے معلوم ہوا کہ کسی شے کا نقل نوعی بلحاظ پانی کے ہو تو اسکے ایک سنٹی میٹر کا وزن ٹھیک ۲ گریم ہو گا اور حقیقت میں کسی

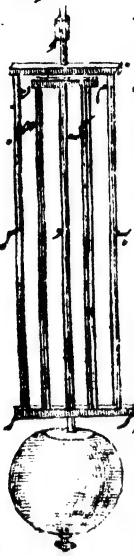
شو کے ایک کسب سنٹی میٹر کا وزن اسی شے کے ثقل نوعی کو بتلائیگا۔ لیکن حرارت کے
 نسبت اکثر اشیاء میں اتنا واقع ہوتا ہے۔ اس واسطے انکی کثافتیں اعلیٰ درجہ حرارت میں
 ادنیٰ درجہ حرارت کے کم ہونے کے ساتھ اشیاء کا اتنا غیر متساوی ہوتا ہے اسلئے
 دو اشیاء کی کثافتوں میں نسبت بھی مختلف درجہ حرارت میں مختلف ہوگی پس کسی شے
 کی کثافت یعنی ثقل نوعی کے تخمینہ بآسانی کرنے کے لئے ضرور ہے کہ درجہ حرارت کا
 کوئی اندازہ مہینہ مقرر کریں جسکے موافق تخمینہ ہوا کرے۔ اس کے درجہ حرارت کو اشیاء کی
 کثافتوں کی نسبتوں کے دیکھنے کے لئے پیمانہ واحد مقرر کیا ہے پس جب ہم یہ کہتے ہیں کہ
 کسی شے کا ثقل نوعی اوم ہے تو اسے مراد یہ ہوتی ہو کہ: اس میں اس شے کے ایک کسب
 سنٹی میٹر کا وزن اوم گریم ہے اور کسی اور درجہ حرارت میں اس شے کے ثقل نوعی کے
 دریافت کرنے کے لئے ہکوا اتنا نا کا جانا ضرور ہے۔ جامد اور ایلیات کی کثافتوں کا
 تخمینہ تو اس طرح ہو جاتا ہے اور گاسوں کے ثقل نوعی کو ہوا کے ثقل نوعی سے مقابلہ کر
 دریافت کرتے ہیں۔ ہوا کے خاص حجم کو پیمانہ واحد قرار دیتے ہیں اور پھر اس کے ذریعہ سے
 کثافتوں کا مقابلہ کرتے ہیں یعنی اور گاسوں کے حجم اسکی برابر لے کر تولتے ہیں گاسوں
 میں پھیلے اور سکڑنے کی قابلیت زیادہ ہوتی ہے اسلئے انکی کثافت بہت بدلتی ہے
 انکے واسطے ایک محدود دابہ درجہ حرارت کی ضرورت پڑتی ہے یہی دلیل ہے کہ
 اس کام کے واسطے درجہ حرارت صفر اور ۳۰ انجی دابہ اختیار کیا گیا ہے اسے معلوم ہوا
 کہ کثافت اضافی یعنی ثقل نوعی ہ نسبت ہر جو ہم حجم گاس اور ہوا کے درمیان اس
 حالت میں ہوتا ہے کہ درجہ حرارت صفر اور ۳۰ انجی دابہ کے نیچے وہ ہوں پس کسی
 گاس مثلاً آکسیجن کے ثقل نوعی دریافت کرنے کے لئے ضرور ہے کہ اس گاس کے خاص
 حجم کا وزن ۳۰ انجی دابہ کے نیچے اور درجہ حرارت صفر میں دریافت کریں اور انھیں
 حالتوں میں اسے ہم حجم ہوا کا وزن معلوم کریں اس مطلب کے لئے ایک بڑا کرہ لیتے ہیں کا

ساؤد و گیلین ہوا اور اسکو ایر پک پیج سے کس مہینے میں اول خالی کر دیا تو ملتے ہیں پھر
اس میں ہوا کو بھر کر تھلے میں بھر گا س مذکور کو بھر کر تھلے میں۔ اب گا س اور ہوا
کا وزن اس طرح نکالتے ہیں کہ خالی کر دے کے وزن کو ہوا اور گا س کے بھرے ہوئے
کر دے کے وزنوں سے علیحدہ علیحدہ تفریق کرتے ہیں پھر ورم کو اول بقیہ تقسیم کرتے ہیں
پس خارج قسمت گا س کا نقل نوعی ہوتا ہے۔ یہ نہایت مشکل ہے کہ ایک ہی درجہ حرارت
اور داب کے اندر نقل نوعی کی تشخیصات کی جائیں اس واسطے حساب کر کے صغیر
اندازہ متعینہ داب ۳۰ انچی میں تحویل تمام وزنوں کی کرنی پڑتی ہے۔ اس طرح
یہ کثافتیں یافت ہوتی ہیں۔

ہوا ۱۶۰۰۰۰ کسجمین ۱۶۱۰۵۶ مائی ڈروجن ۵۰۶۹۲
کاربونک ایسڈ ۱۵۲۹۰ مائی ڈروجن ۵۹۷۱۸ کلورائن ۲۵۴۴۰۰
ان اعداد کے دیکھنے سے معلوم ہوتا ہے کہ تمام گیسوں میں اور اسی لئے تمام اجسام
میں مائی ڈروجن سب سے زیادہ ہلکی ہے اسکی کثافت ہوا کی کثافت کا ۱/۱۶ حصہ ہے
(۲۴) وقت کے پیمانے +

ہم نے بنڈیولم کے بیان میں لکھا ہے کہ اس میں قس متساوی الزماں ہوتا ہے
یعنی اس کے تر قس برابر وقت میں ہوتے ہیں اور اسکی اسی خاصیت برکھٹوں
انتظام موقوف ہے اور اسکے ساتھ ہی ہم نے یہ بھی بیان کیا ہے کہ بنڈیولم کے طول
پر تر قس موقوف ہوتا ہے بنڈیولم کا طول جتنا زیادہ ہوگا اتنا ہی وہ آہستہ تر قس
کرے گا اور اس واسطے جتنا وہ جھوٹا ہوگا اتنا ہی جلد تر قس کرے گا اس معلوم ہوا کہ بنڈیولم
جو ایک سلاح میں بوب یعنی رقا ص لگانے سے بنایا جاتا ہے جیسا کہ وہ نیچے شکل
میں بنا ہوا ہے وہ وقت کہ ٹھیک باقاعدہ نہیں کھ سکتا اسلئے کہ جیب درجہ حرارت
بڑھنے کا تو وہ طول میں ٹپ ہے لاجیکہ سبب گھٹنے مست چلنے لگیگا اور اس کے خلاف

واقع ہو گا کہ پنڈیو لم سردی سے سُکڑے گا۔ یہ نقص اس طرح دور کیا جاتا ہے کہ پنڈیو لم میں لگ لگائی سلاخیں لگاتے ہیں جیسی کہ شکل میں فولادی سلاخیں اور اوب اور اس اور د لگی ہوئی ہیں جب کہ حرارت زیادہ ہوتا ہے تو وہ سب نیچے کی طرف بڑھتی ہیں جس سے قاص نیچے اُترتا ہے۔ سلاخ د



جو ر قاص کو سہلاتی ہے وہ ایک پرزہ مَن میں جڑی ہوئی ہوگی اور پھر اس پرزہ میں دو سلاخیں ک اور د لگی ہوئی ہیں جو ایک پرزہ ر میں جڑی ہوئی ہیں اس واسطے وہ نیچے کی طرف نہیں بڑھ سکتی ہیں مگر اوپر کی طرف بڑھ سکتی ہیں اور وہ پرزہ مَن کو اوپر اٹھاتی ہیں جس کے ساتھ ر قاص بھی اوپر اٹھتا ہے پس اس لئے کہ ر قاص نہ اوپر چڑھے نہ نیچے اُترے۔ یہ ضرور ہے کہ ک اور د سلاخوں کا اتساع بالاسلاخوں اور ر س ب د کی اتساع زیریں کا پورا معاوضہ ہو پتیل بسنت سٹیل (فولاد) کے زیادہ پھیلتا ہے۔ پس اول دہات کی

سلاخیں د اور ک اور دوسری دہات کی سلاخیں اوب و س د کی جاتی ہیں تاکہ انہیں باہم معاوضہ ہو جائے۔ اس معاوضہ کے لئے اس شرط کی ضرورت کہ ان دہاتوں کی سلاخوں کے طولوں میں بسنت مکسوں انکی اتساع نماؤں کی ہو یعنی اگر پتیل بسنت فولاد کے دو چند یا سہ چند اتساع رکھتا ہو تو ان پتیل کی سلاخوں کا طویل آدھا یا تہائی فولادی سلاخوں کے طول کا ہو۔

اگر پنڈیو لم کے طول میں پانچ کا فرق آئیگا تو ہم ساعت میں گھنٹے کے اندر ایک سو کا تغیر ہو گا اور یہی تغیر عجب ہو گا کہ درجہ حرارت میں ۱۴ ص کا فرق ہو۔

(۴۴) اجسام جامد کے اتساع کا استعمال +

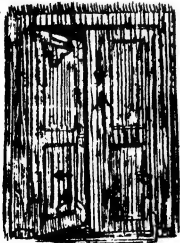
اس اتساع کے اثر کی مثالیں ہم صنائع میں بہت دیکھتے ہیں۔
 اول مکانات میں جو انکیٹھیاں بنائی جاتی ہیں ان میں سلاخوں کے سرے بہت سخت ہونے
 جڑنے چاہئیں بلکہ انکو ایک طرف کے سروں کو بے قیاد رکھنا چاہئے۔ اگر یہ نہیں ہوگا تو وہ
 اپنے اتساع کے زور سے چرنے کے کام کو پاش پاش کر دینگے +
 دوم ریل کے بچھانے میں انکے ٹکڑوں کے اندر کچھ جگہ چھوڑنی چاہئے۔ اگر ایسا نہیں گا
 تو وہ اتساع کے زور سے خمیدہ ہو جائینگے اور انکے پیوڈ ٹوٹ جائیں گے +
 سوم۔ ڈائریٹ (بانی کے نلوں) میں پیوڈ اس طرح لگائے جاتے ہیں کہ انکو اپنے
 اتساع کے لئے جگہ ملتی ہے +

چہارم۔ اگر ایک گلاس فٹہ جلدی سے گرم اور سرد کیا جائے تو وہ شکستہ ہو جاتا ہے
 اس کا سبب یہ ہے کہ گلاس نہایت ردی موصل حرارت ہے جبکہ اسکے اطراف غیر متساوی
 گرم ہوتے ہیں تو ان میں غیر متساوی اتساع واقع ہوتا ہے پس اس جو تناؤ پیدا ہوتا
 وہ اسکے ٹوٹنے کے لئے کافی ہوتا ہے جبکہ جامد اعلیٰ درجہ حرارت تک گرم
 جاتے ہیں تو سرد ہونے سے انکے سکڑنے کا زور بڑا زبردست پیدا ہوتا ہے۔ وہ اس
 کی برابر ہوتا ہے جسکی ضرورت مادہ کے دبائے یا پھیلانے کے لئے کلوں کے ذریعہ سے
 ہوتی ہے۔ بارلوم صاحب لکھتے ہیں کہ لوہے کی سلاخ ایک مربع انچ سنکشن (براش) کی
 ایک ٹن وزن کے ٹکڑے سے بقدر اپنے طول کے دراز ہو جاتی ہے۔ اور
 یہی درازی اس میں ۹ ص میں کھینے میں آتی ہے۔ انگلستان میں جاڑے گرمی
 موسموں میں ۵ ص کا فرق درجہ حرارت میں ہو جاتا ایک معمولی بات ہے۔ پس کمائے ہوئے کو
 کی سلاخ ۱۰ انچ لمبی طول میں بقدر انچ کے بڑے جائیگی اور اگر اسکے سرے سخت کر دے
 ہوں گے ہیں تو وہ ٹن کا زور اتنے تناؤ سے پیدا کرنے کی پیتوں پر جو بال چڑھاتے ہیں
 اس میں سکڑنے کا زور تم دیکھتے ہو۔ بال کو نہایت گرم کر کر سطح اکاڑہ بناتے ہیں تو وہ

بہت بھیل جاتا ہے پھر اسکو پتہ کے محیط پر چڑھانے میں اور بال کو ٹھنڈا کرنے میں تو وہ پیٹے
ایسے زور سے خوب چمٹ جاتا ہے کہ پھر اسکو سپر سے اتارنا مشکل ہوتا ہے ۔
ایک تجربہ پیر میں خمیدہ دیواروں کو سیدھا کرنے کا اس طرح ہوا کہ لوہے کی سلاخیں
دیواروں کے اندر لٹکا کے انکو باہر کی طرف نکالا اور باہر کی طرف پر پٹیٹ لگا کے پھینکے
کس دن یا پھر باری باری سے سلاخوں کو گھوم گیا اور جب سلاخیں پھیلیں تو انکو چھوٹے
کس دن یا پھر سلاخوں کو ٹھنڈا کر کے سکڑنے دیا تو دیواریں اندر کی طرف چھین اور یہی عمل
اور سلاخوں پر کر کے دیواروں کو سیدھا کر دیا ۔

(۴۶) گاسوں کے اتساع کا اثر ۔

ہم اپنے روزمرہ کے مفید کانوں میں گاسوں کے اتساع کو بہت کام میں لاسکتے ہیں
اور کہہ ہونے کے مظہرات میں انکا استعمال کر سکتے ہیں ۔ ہمارے مکانوں میں جب ہوا گرم
ہوتی ہے اور بہت آدمیوں کے جمع ہونے سے اسکی پاکیزگی کم ہوتی ہے تو اس میں تساع واقع
ہوتا ہے اور اسکی کمی کثافت کے سبب وہ کمروں میں سب اور برکی جانب میں جاتی ہے
اسی کے نکلنے کے سبب اور پورے میں سوراخ بننے میں تا کہ اسکے نکل جانے سے
پھر دروازوں اور کھڑکیوں میں ہوا آنے لگے ۔ جاڑے میں جب کمرے کے کواڑ کچھ کھلے
ہوتے ہیں اور اسکے اوپر کوئی غمغ روشن رکھ دی جاتی ہے تو شعلہ کی سمت باہر کی طرف
ہوتی ہے جسے معلوم ہوتا ہے کہ اندر سے گرم ہوا کی موج باہر جاتی ہے ۔ اگر اس شعلہ کو نیچے اتاریں
(۲۸)



تو اسپر وسط تک قریب ہوا کی رو کا اثر کچھ نہ معلوم
ہو گا مگر پہلے سے نیچے زمین تک شعلہ کی سمت اندر کی
طرف ہو جائیگی شکل میں سبب وہ شعلہ
کی سمت کو پیکانوں سے دیکھ لو ۔ پتھر ایئر میں جو
تھامہ دیکھنے والے اوپر کی گولہروں میں

بیٹھتے ہیں انکو ناپاک ہوا لگتی ہے اور درجہ حرارت بھی وہاں زیادہ بہ نسبت باختری اہستان
 راجہ بچنے کی جگہ تاشا کاٹھل کے ہوتا ہے چمنیوں میں جو ہوا کے جھوکے نکلنے میں اسکا
 سبب یہی ہوا کا اتساع ہوتا ہے جب انکھیتی کی آگ سے ہوا گرم ہوتی ہے تو وہ چمنی کے اوپر
 اتنی تیز رفتاری سے چڑھتی ہے جتنا اس میں اتساع ہوتا ہے اسی ہوا کی رو تیز چلتی ہے
 اور اس سے آگ تیز چلتی رہتی ہے اور اس میں گہن جذب ہونے کے لئے تازہ بہ تازہ
 آتی رہتی ہے کہ ہوا کے جس حصہ میں ہم رہتے ہیں اسکے درجہ حرارت پر ہوا کے اتساع
 اور سکڑنے کا اثر نہایت مبارک ہمارے لئے ہوتا رہتا ہے جب آفتاب کی گرم شعاعوں سے
 ہماری زمین تپتی ہے تو جو ہوا کی تو میں اسی تسقل ہوتی ہیں انہیں بھی زمین کا درجہ حرارت پیدا
 ہوتا ہے جس سے ہوا ساںس و کھڑوالی پیدا ہو جاتی ہے مگر یہ تو میں بہ تدریج اتساع سے نہ سبب
 اپنی کمی کثافت کے اور چڑھتی ہیں اور ہوا کے اوپر کی تو میں بہ سبب اپنی کثافت کے نیچے
 اترتی ہیں اور بہ تدریج نیچے کی تو میں کی قائم مقام ہوتی جاتی ہیں۔ اگر یہ نہ ہوتا تو نیچے
 کے اصلاء میں درجہ حرارت بہت زیادہ ہو جاتا اور یہ اعتدال نہ پیدا ہوتا۔ اور بہرہ اس میں
 حدیں درجہ حرارت کی جو نباتات اور حیوانات کو بقا کے لئے ضروری ہیں نہ پیدا ہوتیں ملک
 کے ایک بڑے حصہ میں ہوا کے اتساع اور سکڑنے سے تمام باہ و زواں نسیم سے لیکر صحر
 نمک پیدا ہوتی ہیں انہیں سے باد نرم چلتی ہے انہیں سے طوفان باد آتا ہے۔ یہ باد وزواں جو
 بعض اوقات تیزی فارت کر ہوتی ہیں اور اپنی سمتوں میں متکون اور طاقتوں میں مختلف
 و فقط اسی کا سبب نہیں ہوتیں کہ ہوا کے گرم اور سرد حصوں کا آپس میں ملاپ کر دیں
 اور اعتدال پیدا کر دیں بلکہ وہ ہمارے شہروں کی ناپاک غلیظ ہوا کو دور کرتی ہیں اور انکی
 جگہ پاک صاف ہوا لاتی ہیں وہ ہماری صحت و زندگی کے پیدا کرنے کا بڑا سبب ہوتی
 ہیں بغیر انکے ہمارے شہروں میں سب مسمکروانی امراض پیدا ہوتے اور ان کا قیام
 دوام کے لئے ہوتا۔ بغیر باد وزواں کے ملکوں پر جن میں بادل پیدا ہوتے ہیں وہ حرکت نہ کر سکتے

نہ دیر یا پھیلے گا اور لاپتہ ہونے کو تر کہہ سکتے ہیں۔ ہمارے کرو زمین کا برا حصہ بالکل خشک ہوتا ہے۔
سمندروں پر سے جہاں باول غنہ ہیں یا دوزاں ہی انکو اپنے کندھے پر سوار کر کے اقامت
مکرزوں میں لاتی ہیں جہاں وہ کثیف ہوتے ہیں ذرینہ برساتے ہیں اور مینہ برساتا زمین کو
شاداب کرتا ہے اور اُس پر دریاؤں کو بہاتا ہے جو سمندر میں جا گرتے ہیں اس طرح سے
بر و بحر کے درمیان پانی کا ایک در چلا جاتا ہے کہ بحر سے بریں پانی آتا ہے اور بر سے
بحر میں جاتا ہے +

باب ششم

حرارت کے اثر سے اجسام کی حالت میں تغیرات

(۴۷) گدازش یعنی پگھلنا یا گلنا +

حرارت کے عام اثر بیان کرنے میں ہم نے لکھا ہے کہ حرارت کا فقط یہی کام نہیں ہے
کہ وہ اجسام میں تسامع پیدا کرتی ہو بلکہ وہ انکی ایک حالت کو دوسری حالت میں تبدیل
دیتی ہے۔ درجہ حرارت کے برہنے سے جامد مائع اور مائع گیس بن جاتا ہے اور اس کے بالکس
درجہ حرارت گھٹنے سے گیس مائع بن جاتا ہے پس اس حالت کی تبدیلیوں میں
پگھلنا یا گلنا۔ انجماد۔ تجزیر یا بے بنا۔ کہہ کر انکی حیثیات کو نیکے حرارت جسم کی حالت
جمود کا حالت مایعیت میں گدازش کہلاتا ہے۔ یہ منظر گدازش جب پیدا ہوتا
ہے کہ کثیف اشیاء کے زور کی جو قوت اجسام کو باہم پیوستہ رکھتا ہے زور مٹا دیتی
موازت ہوتی ہے جیسا مختلف اشیاء میں کثیف اشیاء کے زور بدلتا رہتا ہے ایسا ہی
وہ درجہ حرارت میں بدلتا رہتا ہے جیسا اجسام میں گدازش یعنی گلنا یا پگھلنا پیدا ہوتا ہے
ایک قسم کی اشیاء کے لئے یہ گدازش کا درجہ حرارت ادنیٰ ہوتا ہے۔ دوسری قسم کی اشیاء
کے لئے بڑا درجہ حرارت۔ ذیل سے اس حال کی تصدیق ہوتی ہے +

خاص اشیاء کا نقطہ گدازش

پارہ - ۳۸۵۸ برون : کھن ۳۵ فوسفورس ۴۴ پوٹاشیم ۵۵
 سفید روم ۹۵ سوڈیم ۹۰ ستونہ لکڑی ۱۱۴۴ ٹن ۲۲۸۰ نیسہ ۳۵۵
 جت ۲۲۲ نرسہ ۳۵۰ چاندی ۱۰۰۰ سونا ۱۲۵۰ لوہا ۱۵۰۰
 بعض شیا جیسے کہ کاغذ - لکڑی - اون خاص قسم کے ٹک ہیں اعلیٰ درجہ حرارت کو اندر نہیں
 گدازش نہیں پیدا ہوتی بلکہ تفریق اجزا یعنی اُنکے اجزا بمقام الگ الگ ہوتے ہیں
 بعض شیا حالت جامدہ سے حالت مایع میں آ جاتی ہیں مگر کوئی محدود نقطہ گدازش نہیں
 بناتیں مثلاً سیسہ اور لوہا ہے کہ جب گرم کئے جاتے ہیں تو بتدریج گرم ہوتے جاتے ہیں اور
 حالت جامدہ حالت مایع میں ایسی منازل طو کرتے ہوئے چلے جاتے ہیں کہ وہ ہم کو
 معلوم نہیں ہوتیں بعض ایسی شیا ہوتی ہیں کہ وہ ادنیٰ درجہ حرارت میں گھلنا شروع
 کرتی ہیں جیسے انکارم ہونا ہم کو معلوم ہوتا ہے - اور جب بالکل گہل جاتی ہیں تو
 درجہ حرارت کا زیادہ صعود و انکسار زیادہ سیال نہیں بناتا - یہ حالت دونوں دفعہ بتدریج
 حالت گدازش کے درمیان ہی گدازش زجاجی کہلاتی ہے - گدازش کا ٹپک جہ
 حرارت نہیں متعین ہو سکتا ہو غرض جسم جامد کیا تو بتدریج یا دفعۃً مایع کے حالت میں
 آتا ہو - شہد - لاکھ - راب - ایسی اجسام ہیں کہ وہ ایک حالت دوسری حالت میں
 بتدریج بدلتے ہیں اور درجہ حرارت کے ایک رخسے سلسلہ کے اندر یہ اجسام نہ جامد
 ہوتے ہیں نہ مایع بلکہ ملزوح یعنی لیس دار - اسکے برخلاف برف ہے کہ وہ بہت جلد
 پانی بن جاتی ہے اس میں ہمیشہ جس سے زیادہ درجہ حرارت کے صعود میں یقینی تغیر
 پیدا ہو جاتی ہے کبھی اس میں خطا نہیں ہوتی - مگر اس حال میں بھی بعض ذلال اس پر
 دلالت کرتی ہیں کہ یہ تہل قطعاً دفعۃً نہیں ہوتا - کم و بیش دفعۃً حالت بدلنے کے لئے
 ایک اور خصوصیت اسی حالت کے ساتھ مخصوص ہے کہ جامد مایع بنتا ہے - بہت سے
 اجسام کی ایک قسم ہے کہ وہ اپنے بدلنے میں اپنی ترکیب اجزاء کو نہیں بدلتی ہیں

جیسے کھاری گھولوسے پیر، کہ وہ اس جسم کی مشدد مثال ہے۔ ان گھولوں میں اکثر کے اندر
 نمک کی بڑی مقدار برقرار رہتی ہے۔ اور اس میں علی درجہ حرارت زیادہ تر بہ نسبت ادنیٰ
 درجہ حرارت کے زیادہ ہوتا ہے جبکہ سرد کئے جاتے ہیں تو نمک کے کرشل بٹھ جاتے ہیں
 جو ضعیف کھاری گھولوسے ہوتے ہیں جسکو کہ سمندر کا پانی۔ ایسے جب درجہ حرارت بہ تدریج
 کم کیا جاتا ہے تو نمک پانی الگ ہو کر انجماد سے برف بن جاتا ہے +

(۲۸) قوانین گدازش +

تجربہ سے یہ معلوم ہوا ہے کہ اجسام کی گدازش پر یہ قوانین مستولی ہیں
 اول۔ ایک خاص درجہ حرارت میں جسم گھلنے لگتا ہے اور وہ یہ درجہ حرارت بہ ایک جگہ
 لئے غیر متغیر ہوتا ہے بشرطیکہ واسطہ نقل ہو۔

دوم۔ مخزن حرارت میں خواہ کیسی ہی حدت شدت ہو اس لمحہ سے کسی جسم کی گدازش شروع
 ہوتی ہے پھر بعد اسکے جسم کا درجہ حرارت صفر نہیں کرتا اور جب تک کہ تکمیل گدازش ہو وہ
 رہتا ہے مثلاً برف کا نقطہ گدازش صفر ہے پس برف کا ٹکڑا خواہ دھوپ میں یا لگے سائے
 رکھا جائے یا لیمپ کے اوپر وہ اُس درجہ حرارت کے زیادہ کبھی نہیں گرم ہوگا جب تک کہ
 میں سے لاؤ گے تو وہ گدازش میں سرعت پیدا کر دیگا۔ مگر درجہ حرارت اس میں صفر
 جب تک ہے گا کہ ساری برف گھل جائے +

(۲۹) ہم نے پہلے بیان کیا ہے کہ برف کا نقطہ گدازش کا حالانی کے نقطہ غلیان کا حالانی
 نہیں کہ وہ داب پر موقوف ہو یہ ہمارا کہنا تحقیقاً تو صحیح نہیں ہے مگر تقریباً صحیح ہے اسلئے
 کہ داب کی افزائش سے برف کا نقطہ گدازش کچھ بچا ہو جاتا ہے اور یہی ظہور ان سب
 صورتوں میں ہوتا ہے کہ جنہیں اجسام مجنہ سے پھیلتے ہیں اسکے برخلاف جو اجسام کہ
 مجنہ سے سکڑتے ہیں داب ان کا نقطہ گدازش بچا ہو جاتا ہے جو اجسام کہ مجنہ سے
 پھیلتے ہیں انکی مثالیں پانی۔ کمایا ہوا، الو یا سُرْمَنہ کافی ہیں اور جو اجسام مجنہ سے سکڑتے

ایک مثالیں بارہ۔ فوسفورس۔ سونا۔ چاندی۔ تانبا ہیں۔ یہ سکڑنے ہی کی وجہ سے لاکڑ کی
تین دھاتوں کے سکے ساچے میں نہیں پڑے ہالے جاتے ہیں بلکہ انہیں ٹھٹھے لگائے جاتے ہیں +

(۵۰) حرارت مخفی +

جب کوئی جسم حالت جامد حالت مایع میں بدلتا ہو تو جب تک کہ گدازش کامل ہوتی ہے
درجہ حرارت مستقل رہتا ہو خواہ مخزن حرارت میں کسی ہی شدت حرارت ہو اس سے یہ نتیجہ نکلتا
ہے کہ جب اجسام اپنی حالت بدلتے ہیں تو وہ حرارت علی اکبر بڑی مقدار کو جذب کر لیتے ہیں
اور اسکا اثر فقط یہ ہوتا ہے کہ وہ جسم کو حالت مایع میں رکھتی ہے۔ یہ حرارت جو مہرہ میسر سے
محسوس نہیں ہوتی اس کو حرارت مخفی یا گدازش کی حرارت مخفی کہتے ہیں اس تجربہ سے
حرارت مخفی کا مفہوم خوب ذہن میں آ جائیگا۔ اگر ایک پونڈ پانی میں ۸۰ درجہ حرارت ہو
اور دوسرے پونڈ پانی میں صفر درجہ حرارت ہو اور یہ دونوں آپس میں ملا کے جائیں تو اس
مخلوط کا درجہ حرارت ۴۰ ہوگا۔ لیکن اگر کچلی ہوئی برف کا درجہ حرارت صفر ہو اور ایک
پونڈ پانی کا درجہ حرارت ۸۰ ہو اور وہ دونوں آپس میں ملائے جائیں تو برف گل جائیگی
اور دو پونڈ پانی بن جائے گا جبکہ درجہ حرارت صفر ہوگا۔ برف جبکہ درجہ صفر تھا وہ ایسا
پانی بن گیا جبکہ درجہ حرارت صفر ہی۔ چونکہ پانی میں بھی درجہ حرارت گھٹ کر صفر ہو گیا
تو اب سوال یہ ہو کہ پانی کا ۸۰ درجہ حرارت کہاں غائب ہو گیا؟ جواب یہ ہو کہ وہ اس
پانی میں موجود ہے جو برف سے نکلا ہو اسکا اثر نہ تو یہ ہو کہ وہ درجہ حرارت کو بڑھاتا
نہ یہ ہو کہ اس کے حجم کو بڑھاتا۔ بلکہ اسکا اثر فقط یہ ہے کہ اسنے برف کی حالت سیال
پیدا کر دی۔ اس سبب ایک پونڈ برف کی تبدیلی ایک پونڈ پانی میں اتنی حرارت چاہتی
ہے جتنی کہ ایک پونڈ پانی میں پیدا کرنے کے لئے چاہئے۔ اس حرارت کی یہ مقدار گدازش
برف کی مخفی حرارت یا پانی کی مخفی حرارت کہلاتی ہے +

ہر شے پگھلنے میں ایک خاص مقدار حرارت کو جذب کر لیتی ہے۔ یہ جذب حرارت مختلف

اشیاء میں مختلف ہوتا ہے۔ برف چمکھنے میں ایک مقدار حرارت کو جذب کر لیتی ہے اور وہی اسکی وجہ بتلاتی ہے کہ کیوں اتنی دیر پھلنے میں لگتی ہے اور یہی پانی کی حرارت کی وجہ ہے کہ باوجود یکہ اس کا درجہ حرارت صفر پر جاتا ہے مگر پھر اس کے منجمد ہونے میں برکتی ہے منجمد ہونے سے پہلے اس کو وہ اپنی ساری حرارت نکالنی پڑتی ہے جو مائع بنے میں جذب کی گئی ہو گی تاکہ یہ ایک مخزن حرارت ہو جو انجماد کا مانع ہے۔ فرمے ڈے صاحب حساب کیا ہے کہ کہ ایک کعبہ گز پانی کے مجسمے میں حرارت اتنی نکلتی ہے جتنی کہ ایک شہل کو کلوں کے جلانے سے برف و یخ میں پگھلنے کے اندازہ حرارت کی بہت سی مقدار جذب نہ ہوتی تو پانی کا موسم معتدل موسم سے بدلتا تو مجتمع برف و یخ کے پگھلنے سے بڑی طغیانی آب ہوتی جو ہمس کو غارت اور تباہ کرتی +

(۵۱) انجماد — وہ اشیاء جو حرارت سے مائع بنتی ہیں وہ بہر اس مائع کے سرد ہونے سے جامد بنتی ہیں اس حالت مائع سے پہر حالت جامدہ میں آنے کو انجماد کہتے ہیں۔ اگر یہ انجماد اونی درجہ حرارت میں واقع ہوتا ہے تو اس کو اکثر جمیہ کہتے ہیں تمام صورتوں میں اس انجماد کا مظهر ان قوانین کا تابع ہے +

اول ہر ایک جسم ایک ہی دابکے نیچے درجہ حرارت معینہ میں منجمد ہوتا ہے اور یہ درجہ حرارت وہی ہوتا ہے جو اسکی گذارش کی حالت میں تھا +

دوم انجماد کی ابتدا سے انتہا تک مائع کا درجہ حرارت ہمیشہ مستقل رہتا ہے۔ مثلاً سیسہ ^{۳۲۵} میں گلنا شروع ہوتا تو گلا ہوا سیسہ اسی سطح سے جب سرد کیا جائیگا تو وہ ^{۳۲۵} سے انجماد شروع کرے گا۔ سوا اسکے جب تک کہ وہ کامل منجمد ہو گا تو درجہ حرارت مستقل ^{۳۲۵} ہی رہے گا۔ یہ اس سبب ہوتا ہے کہ دہات کا مائع جس نسبت انجماد پاتا ہے اسی سبب وہ اس حرارت کو بحال کرتا ہے جو اس کی گذارش کی حالت میں جذب کی تھی یہی مظهر اس حالت میں نظر آتا ہے کہ مائع انجماد پاتا ہے۔ بہت اجسام جیسے کاکھل۔ لہتھر بانی سلفائیڈ کاربن

میں نہایت ادنیٰ درجہ حرارت میں بھی منجمد نہیں ہوتے صاف پانی صفر پر منجمد ہوتا ہے اور پھر
 ۵ و ۶ میں زیتون کا تیل - ۹ میں اور سرسوں اور اخروٹ کا تیل - ۷ میں +
 پانی جب منجمد ہو کر برف بنتا ہے تو ایک عجیب و غریب طاقت دکھاتا ہے اس کے حجم میں بڑی فراخ اندازی
 ہوتی ہے۔ ہم نے پانی کی کثافت کی حد زیادتی میں بیان کیا ہے کہ وہ سرد کرنے سے ۴ درجہ
 سے صفر تک بھیتا ہے اور صوبقت وہ منجمد ہوتا ہے تو اور زیادہ بھیتا ہے اور پگھلنے سے بقدر
 ۱۰ فیصدی کے سکڑ جاتا ہے۔ برف ایک حجم کا ۹۰۸ پانی ۱۰۰ میں بنتا ہے اور ۹۰۸ پانی
 کے ایک حجم کا ۱۰۰۲ برف بنتا ہے جبکہ درجہ حرارت وہی ہوتا ہے جو برف بننے سے جو حجم
 نیل فراخ اندازی ہوتی ہے اس کے ساتھ ایک در اتنا ہوتا ہے جو بعض اوقات بڑے اثر کیلئے
 پید ا کرتا ہے۔ منجمد ہونے کی ایک ہر کہ پانی کے نموں میں جب پانی جم جاتا ہے تو وہ بھٹ جاتا
 ہیں اور بوتلوں اور جگلوں میں جب ٹنی بھرا ہوتا ہے تو پانی کے جمنے سے وہ بھی ٹکستے
 ہو جاتے ہیں یہ تو اس کی مشہور مثالیں ہیں۔ پھر اور راکوں میں شگاف پڑ جاتے ہیں اور
 خم نمودہ زمین پانی کے اندر بھول جاتی ہے اس کا سبب یہ ہوتا ہے کہ ان چیزوں کے مسامات
 میں پانی گھستا ہے اور جم جاتا ہے +

یہ سحر و کیمیا صاحب نے اس در اتنا سے کا بڑا نشانہ دکھایا کہ ایک ہم کا گولہ ۱۳ انچ لیا
 اس کو پانی سے بھرا اور اس کے منہ کو ایک لوہے کی ڈاٹ جبکہ وزن ۲ پونڈ تھا خوب چست کیا
 اور پھر اس گولہ کو پانی میں کھدو یا تھوڑی دیر کے بعد لوہے کی ڈاٹ بھٹ دینی نکل کر

(۲۹)



۱۵ فیٹ بڑے جا پڑی اور گولہ شق ہو گیا اور اس کے
 اندر سے برف اس طرح نکل جیسی کہ اس شکل میں بنی ہوئی ہے
 پانی میں جو جمنے سے اتنا ہوتا ہے تو اس کی یہ ظاہر

ہوتا ہے کہ پانی سے برف کم کثیف ہوتی ہے۔ یہی صورت حقیقت میں ہوتی ہے کہ
 پانی پر برف کو تیرتا ہوا دیکھ لو قطبی سمندروں میں جہاں ہمیشہ درجہ حرارت نہایت ادنیٰ

رہتا ہے برف بکھیرتے ہوئے ملتے ہیں جنگو میدان برفیں کہتے ہیں وہ سمندر سے نوایام
گزنکے ہوئے ہوتے ہیں اور اس سے گیارہ گنے زیادہ پانی کے اندر ڈوبے ہوئے ہوتے
ہیں اور اکثر وہ بہہ سیل کے احاطہ میں پھیلے ہوئے ہوتے ہیں سچ مچ کے برف کے بہاؤ
ہونے میں جنگو اس برف کہتے ہیں اور وہ ان سمندروں میں تیرتے پھرتے ہیں ان
سب کا رقبہ ایک نہیں ہوتا مگر انکی بلندیاں بڑی ہوتی ہیں خلیج مل دل میں ایک لنگر
کا ارتفاع ۵۰ فٹ اور تین چوٹھائی سیل اس کا طول نا پانچا

(۵۲) برف کو نقطہ گدازش سے اوپر جم جاد حالت میں نہیں کھ سکتے مگر پانی کو
نقطہ انجماد نیچے حالت مائع میں کھ سکتے ہیں جب پانی صاف برف میں سرد ہوتا ہے
اور بھرا ہوا رہتا ہے تو ۰۔۰ ص تک حالت مائع میں رہ سکتا ہے اور ابابیب شعریہ
میں وہ ۰۔۰ ص تک حالت مائع میں رہ سکتا ہے۔ لیکن اگر پانی نقطہ انجماد سے نیچے ہو
اور اس میں معمولی رخ کا ایک ٹکڑا کسی اور چیز کا ٹکڑا جس میں مرکز بننے کی قابلیت ہو
ڈال دیں تو انجماد شروع ہو جائے گا اور پانی کا درجہ حرارت ۰۔۰ ص پر صعد کر گیا۔
گھولوں میں بھی مشابہ ایک عجیب بات ظاہر ہوتی ہے۔ گلاب کے نمک کے گرم گھول کو
کو نہایت کمتر درجہ حرارت میں ہستہ آہستہ سرد کر دو اور ٹھیکر او تو اکثر تمام گھولوں میں نمک
ملا ہے گا لیکن جب کسی چیز کا ایک ٹکڑا جو مرکز بننے کی قابلیت رکھتا ہو اس میں الدو
تو کر شٹل بننے شروع ہو جائیگا +

(۵۳) سپیدی +

فرے فرے نے ایک چلتی ہوئی برف کی عجیب خاصیت دریافت کی۔ اگر وہ
ٹکڑے ایسے برف کے جنگی سطوح بالا صاف ہوں آپس میں غلامی جائیں تو وہ آپس
چسپید ہو جائینگے اور یہ حالت انکی ہوا میں پانی میں خلا میں سب جگہ ہو گی۔
فورس صاحب کا یہ بیان کرنے میں کہ چکنو والی برف کی سل کے اندر فنی حصہ

کچھ تھوڑی سی سردی برسبت اسکی بیرونی سطح کے زیادہ ہوتی ہے پس برف بھی بنتی
سخت ہوا سا کادہ حرارت پر نسبت برف کے سرد پانی کے کچھ تھوڑا نیچے ہوتا ہے پس
ایک حالت کے دوسری حالت اندر گزرنے میں ایک درمیانی حالت لہجہ پیدا ہوتی ہے
جو پانی کی حالت میں بہت جھوٹے سلسلہ درجہ حرارت کے درمیان واقع ہوتی ہے
پس جنب گنتی ہوئی برف کے دو ہموار ٹکڑے آپس میں ملتے ہیں تو پانی کی ایک نہایت
پتلی جھلی ان کے درمیان پیدا ہوتی ہے۔ اور یہ پانی بوجہ دہرے فرضی قیاس کے
دوسرے چیزوں کے درمیان ہوتا ہے اسلئے جم جاتا ہے۔ حرارت کی نئی تقسیم واقع ہوتی
ہے اور پانی سرد ہو کر مگر برف کی لہوں کا بن جاتا ہے +

(۵۴) کرشل بنا (ڈلیاں قلین بلور بنا)

حیال جسام کی حالت جامدہ حالت مائع میں بہت آہستہ منتقل ہوتی ہے تو ان کے
دقائق کی گروہ بندی بدگندہ طور پر نہیں ہوتی۔ بلکہ اکثر باقاعدہ اور منظم طور سے ہوتی
ہے اور اس کے سبب ان اجسام کی بہت ہندی کامل کعبوں مخروطوں منشوروں
کی ہو جاتی ہے۔ ان کا نام ہم کرشل کہتے ہیں برف کی گاسوں کو خرد بین میں دیکھو۔
سج جو وقت جم رہی ہو مصری۔ راک کرشل پھٹکری۔ نمک طعام اور بہت سی چیز
مشہور مثالیں کرشل بننے کی ہیں اشیاء کے کرشل بنانے کی دو ترکیبیں ہیں ایک خشک
دوسری تر۔ اول ترکیب یہ کہ اجسام کو گرمی سے گھلاتے ہیں اور پھر انکو آہستہ آہستہ
سرد ہونے دیتے ہیں جس برتن میں یہ عمل ہوتا ہے اس میں کرشل کی قطاریں بناتی
ہیں جو اسطرح ظاہر معلوم ہونے لگتے ہیں کہ برتن کو الٹ کر اس افزائش مائع کو جو پہلے
بالکل گھلنے سے جو الینڈ کو سلفر گندک) پس مٹھا اور بہت سی اور دات اسی طرح
بلسمانی کرشل بنائے جاتے ہیں۔ دوسری ترکیب یہ کہ جس شے کا کرشل بنانا
چاہتے ہیں اسکو گرم پانی میں گھولتے ہیں اور پھر اس گھولے کو آہستہ آہستہ سرد ہوتے ہیں

تو برتنوں کی اطراف میں کسٹل بچائے ہیں اور وہ اتنے ہی بڑے اور خوش منیت ہیں جتنی آہستہ گی سے وہ کسٹل بنتے ہیں۔ اس طرح سے مصری نمک کی کسٹل بنائے جاتے ہیں شہرہ کی قلعوں مصری کی دلیوں کو زونوں میں یہ کسٹل کی کیفیت خوب نظر آتی (۵۵) گھولوا۔

جب ایک جسم کے دقائق اور ایہ کے دقائق کے درمیان باہم کشش ہوتی ہے تو ہم اس جسم کو کھارکتے ہیں کہ وہ گھلتا ہے۔ پانی میں صغ عربی شکر بہت نمک کھل مل جاتے ہیں جیسے گھلنے میں ایسے ہی گھلنے میں حرارت بھی ہو جاتی ہے جیسا کہ کسی شے کا گھولنا بناؤ تو اس میں درجہ حرارت کم ہو جاتا ہے خاص طور پر ایسی بھی ہیں کہ انہیں درجہ حرارت سے کم ہونے کے بجائے وہ بڑھ جاتا ہے۔ مثلاً کاسٹک پوٹاش کو پانی میں گھولو۔ اس کی حقیقت یہ کہ جب جسم جامد مائع میں گھلتا ہے تو گھلنے کے اثناء میں ایک ہی وقت میں دو متضاد مظہرات پیدا ہوتے ہیں اول یہ کہ حالت جامدہ سے حالت مایعیت میں منتقل ہونا جس سے ہمیشہ درجہ حرارت کا متزلزل ہونا دوم جو جسم مائع میں گھلتا ہے اس میں ترکیب کیمیاوی کا ہونا جس سے درجہ حرارت کا صعود ہوتا ہے اس لئے کہ ساری ترکیب کیمیائی میں درجہ حرارت کا صعود ہو کر رہتا ہے پس ان دونوں اثرات میں سے کسی ایک اثر کو غلبہ ہو گا یا دونوں برابر ہونگے اس حالت کے موافق درجہ حرارت کا صعود ہو گا یا نزول ہو گا یا وہ متزلزل حالت میں رہے گا۔

(۵۶) جمائے والے مخلوطات +

جسم جب حالت جامدہ سے حالت مائع میں گذرتا ہے تو حرارت کو جذب کرتا ہے۔ اسی حرارت کا جذب ہونا مصنوعی سردی پیدا کرنے میں کام آتا ہے۔ یہ اثر ان اجسام کے باہمی اختلاط سے پیدا ہوتا ہے جنہیں باہم اتحاد قہری ہوتا ہے اور انہیں کم از کم ضرور ایک جسم جامد ہوتا ہے جیسے کہ پانی اور نمک۔ برف و نمک۔ ایسڈ و نمک۔ گداثر

اتحاد کیماوی سرعت پیدا کرتا ہے جو حصہ کھلتا ہے وہ باقی مخلوط کی حرارت محسوس
کے بڑے حصہ کو اپنے میں جذب کر لیتا ہے جسکے سبب وہ ٹھنی ہو جاتی ہے بہت سی
صدورتوں میں درجہ حرارت نہایت ہی گھٹ جاتا ہے جن اشیاء کو لے کر مخلوط کرتے
ہیں اگر ان کو پہلے ہی سے سرور کر لیں تو اور بھی زیادہ درجہ حرارت کا تنزل ہو جائیگا
علم کیا میں علم طبیات میں گہر کے کاموں کے جانے والے مخلوطات کام میں
آتے ہیں۔ عمدہ اثر جب دیکھنے میں آتا ہے کہ ایک مخلوط کو جس میں نہایت اتحاد ہو
بڑی مقدار یا سو ہونڈ کام میں لائیں۔ متواتر عملوں کے واسطے کلوں کو بھی کام
میں لانا فائدہ مند ہوتا ہے۔ پچھلے سالوں میں اس برف



بنانے والی کل کار واج ہوا ہے جسکی صورت شکل (۳۰)
میں بنی ہوئی ہے۔ اس کل کو جہاں جا ہوا اٹھا کر لیجاؤ
اس میں پانی اور نائی ٹریٹ ایوینا کے گھولے

کی سردی سے برف بنائی جاتی ہے ایک دہائی اسطوانہ
میں ایک گھوکھلا مخروط دہات کی بتلی چادر کا ب لگاتے ہیں جو آ کے اندرونی
حصہ کو دو حصوں میں تقسیم کرتا ہے۔ مخروط اب اوپر سے کھلا ہوتا ہے۔ ب میں تہائی
ارتفاع تک پانی جسکو جانا چاہتے ہیں بہرتے ہیں۔ پھر اس پر ایک نڈیا ربر کا حلقہ لگا
جو بی ڈھکنا اسپرڈنگ کرکس دیتے ہیں۔ اس طرح بند کر کے خیرج میں قریب نصف
کے ایوینا نائی ٹریٹ بہر دیتے ہیں اور پھر اسکو اسی طرح بند کرتے ہیں جس طرح کہ
بند کیا تھا پھر اس کل آکھو یا۔ منٹ تک محور پر گھماتے ہیں تو ب میں ایک شفاف
برف کا مخروط بن جاتا ہے۔ جسکے مرکز میں اکثر تھوڑا سا پانی ہوتا ہے۔ ب میں بچا
پانی رکھنے کے ہم مزہ واپزیریں ہیسی دودھ۔ ملائی رکھ کر آسانی سے جماسکتے ہیں۔
گھولے میں بخارات کو اٹا کر بہر کا طے مل کرتے ہیں اس طرح ایک ہی مصلح سے

بارتجربہ کر سکتے ہیں۔ سو دیم سلفیٹ کا مخلوط یا گلوبر کالمک اور پانی در و کلو کر تک بھی بڑی سردی پیدا کرتے ہیں لیکن اس سبب کہ انہیں کمبیاوی تحلیل ہوتی ہے تو یہہ گھولو اصراف ایک ہی دفعہ کام میں لاسکتے ہیں ان دو اجسام جامد کے ملانے سے نہایت سردی پیدا کر سکتے ہیں جو مخلوط ہونے سے ملایع بن جاتے ہیں اگر ایک پونڈ نمک طعام اور تین پونڈ پرفٹ ماسونی بجلی ہوئی گج کو آپس میں ملائیں تو درجہ حرارت کو -۲۰ ص پر گھٹا سکتے ہیں۔ اور جس کل کا ذکر کیا اسکا اصول وہی ہے جسکے موافق ہم تم شورہ کے پانی میں شیشہ کے اندر پانی بھر کر پھرتے ہیں اور انہیں پانی ٹھنڈا جاتا ہے +

باب ہفتم

تجربہ یعنی بخارات کا بنا۔ زور و رونت یعنی لچک کا اندازہ کرنا

(۵۷) بخارات وہ ہوا کی صورت کی سیالات ہیں جنہیں ایسی اشیاء جیسے کہ ایتھر۔ الکحل۔ پانی بارہ ہیں حرارت جذب کرنے سے تبدیل ہوتے ہیں تجربہ کے اعتبار سے مایعات کی دو قسمیں ہیں ایک انہی والے مایعات۔ دوسرے قائم مایعات۔ اول قسم کے مایعات وہ ہیں جو معمولی درجہ حرارت میں بلکہ کمتر درجہ حرارت میں بخار کی صورت میں اُڑنے لگتے ہیں جیسے کہ پانی۔ ایتھر۔ کلو۔ و فوم۔ الکحل۔ ہیں یہ سب گھٹے برتنوں میں رکھے ہوئے ہوا کے اندر کم و بیش جلدی سے اُڑ کر غائب ہو جاتے ہیں۔

موجودات عالم میں بہت سے مایعات کے ایسے گروہ ہیں کہ وہ اُڑنے والے مایعات کی مثالیں بن سکتی ہیں جیسے کہ عرق نیبو۔ لیونڈ۔ روغن گل وغیرہ ہیں اس قسم کے مایعات کے برخلاف مایعات قائم ہوتے ہیں جو کسی درجہ حرارت میں بخارات کی صورت نہیں اُڑتے کرتے جیسے کہ جبرئی دار تیل۔ روغن زیتون۔ سرسوں کا تیل جب ان تیلوں کو شکر کے گرم کر دو تو ان کے اجزاء الگ الگ ہو کر گیس کی صورت پیدا کرتے ہیں مگر ان بخارات کی

وہ طبیعت نہیں ہوتی جو انکی اسل کی ہر بعض اُنہیں سے روغ نہا سے یا بس کہلاتے ہیں اور
 ہوا میں جا کر اپنے اندر گیس جن کو جذب کر کے موٹے ہو جاتے ہیں۔ یہ موٹا پا اٹھا بخیر کے
 سبب سے نہیں ہو بلکہ ایک کمیادنی تبدیلی کے ہونے سے بعض شیا ایسی ہیں کہ وہ اپنی جا
 جامدہ میں بخارات پیدا کرتی ہیں انکی مثال برف ہے۔ جاڑوں کی خشک سردی میں برف
 ہیں کہ زمین پر سے برف اویرخ دو نو غائب ہوجاتے ہیں اور اپنے گھلنے کا نشان کہیں
 نہیں چھوڑتے۔ کافور اور بعض اور خوشبودار چیزیں بخاریں کر اڑ جاتی ہیں۔ بھگ
 جو مالیات ایسی ہیں کہ وہ بالکل بے رنگ ہوتے ہیں تو انکے بخارات بھی ایسے ہی ہوتے
 ہوتے ہیں کہ وہ دکھائی نہیں دیتے ہم اپنے روزمرہ کی چال میں جب کو بخار یا سٹیم کہتے ہیں
 میں ہمارے منہ سے اُسکے بقیے اُڑتے ہیں اور کھولتے ہوئے پانی کے اوپر ایک بادل
 ہوتا ہے وہ حقیقت میں بخار یا سٹیم نہیں ہوتا بلکہ وہ چھوٹے چھوٹے آبلے مائع ہوتے
 ہیں وہ بخار کے کثیف ہونے بن جاتے ہیں اور ہوا میں ویزاں ہو جاتے ہیں +

(۵۸) بخار کا زور لچک مروت +

سطح مائع پر بخار شیتے ہیں بہ نسبت بخار زور لچک کے وہ اس سطح سے جدا ہوتے ہیں مگر یہ
 زور اکثر گرہ ہوا کی داب کہ کم تر ہو جاتا ہے اس باؤ کے سبب مایعات ہوا میں بخار شیتے
 ہوتی ہے۔ تجربہ بذیل سے بخارات کا زور لچک یعنی تناؤ ظاہر ہو جائیگا۔ ایک شیشہ کی
 فی حیدہ لو اور اس کی چھوٹی ساق کو اوپر سے بالکل بند کر دو پھر اس ساق اور لمبی ساق کو
 پارہ سے بہر دو اور بند ساق میں اتھر کے ایک قطرہ کو داخل کر دو جو بہ نسبت کم تر کثیف
 ہونے کے نلی کی چوٹی ب پر پہنچے گا پس اس طرح نلی کو مرتب کر کے اسکو پانی کے
 برتن میں ڈال دو جس میں پانی کا درجہ حرارت ۵۰° ہو تو چھوٹی ساق میں پارہ آہستہ
 آہستہ اترے گا اور حیرت۔ اب گاس سے پر ہو جائیگا جس کی صورت بظاہر سو اکی معلوم ہوگی
 یہ گاس یا ہوا کی صورت کا سیال کوئی اور چیز سوار اتھر کے بخار کے نہیں ہے جس کا
 زور لچک پارہ کے ستون س ر کی ہی موازنہ نہیں کرتا بلکہ گرہ ہوا ایہ کی اب کے



(۳۳)



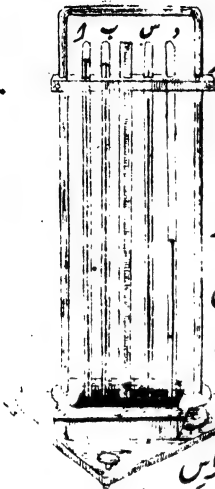
(۳۴)

بھی جو سر پڑتا ہے ساگر برتن میں پانی ٹھنڈا کیا جائے یا پانی میں
نلی کمال لی جائے تو بارہ بہ بدیج جھوٹی ساق میں اوپر چڑھے گا
اور مایع کا قطرہ جو غائب ہو گیا تھا اسکا ظہور پھر ہو گا۔ اب اگر
اسکے برخلاف پانی کو حصیں نلی ڈالی گئی تھی زیادہ گرم کریں تو
وہ قطرہ اٹھ کر غائب ہو جائے گا۔ اور جھوٹی ساق
میں بارہ اترتا ہے اور تازے بخارات پیدا ہوتے ہیں
حصے سے لچک کا زور زیادہ ہوتا ہے پس یہ لچک
کی افزائش درجہ حرارت کے ساتھ ٹھیک جاری
رہتی ہے کہ مایع بخار بننے کے لئے باقی رہتا ہے

اگ میں جو لکڑیاں تھیں ہیں اسکا سبب ہوتا ہے کہ لکڑی کے سمات میں بخارات اور
گاسیں پیدا ہوتی ہیں انکار و لچک لکڑی کے جلنے کی حالت میں نکلتی ہے یہ
جب کا پوست سخت ہوتا ہے انکو جب جھوتے ہیں تو انکے پوست میں شکاف کہہ سکتے ہیں
کہ انکے اندر حرارت جو بخارات اٹھیں وہ انکے مغز کو اپنے زور لچک سے باہر نکالنے لگیں
(۵۹) خلا میں بخارات کا بنا۔

اوپر کے تجربہ میں مایع تبدیل ہو کر بخار کی صورت میں بہت آہستہ آیا تھا اور یہی حال
جب ہوتا ہے کہ کوئی مایع ہوا میں بے قید رکھا جاتا ہے۔ دونوں صورتوں میں تجزیہ کا نام
کہہ سکتے ہیں خلا میں مزاحمت نہیں ہوتی اسلئے فوراً اُس میں بخارات پیدا ہو جاتے
اس آئندہ تجربہ میں سبب کو شکل میں دیکھ لو یہی و میٹری چارنلیاں لوجو بارہ سے بھری ہو
اور پہلو پہ پہلو انکو ایک طاس میں ڈلو دو انہیں غمی آبرو میٹری ہے یعنی خشک بارہ
اس میں بھرا ہوا ہے اور نلی ب میں چند قطرے پانی کے اور نلی س میں چند قطرے
الکل کے اور نلی د میں چند قطرے اچھر کے پڑے ہوئے ہیں۔ جب یہ مایعات خلا میں

(۳۳)



آتے ہیں تو پارہ نیچے کو دبتا ہے مگر یہ نیچے دبا مالچ کے وزن کے سبب نہیں ہوتا اسلئے کہ وہ بہت چھوٹی گھر

اس پارہ کی ہے جبکہ وہ ہٹاتا ہے۔ پس اس سے

معلوم ہوا کہ ہر مالچ کی صورت میں بعض بخارات پیدا

ہوئے ہیں جنکا زور لچک یعنی مروت پارہ کے ستون کو

دباتا ہے چونکہ پارہ وہیں بہ نسبت نلی س کے اور نلی

س میں بہ نسبت نلی ب کے زیادہ اترتا ہے تو اس سے

یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ ایک ہی درجہ حرارت میں اتھیر

کا زور لچک زیادہ بہ نسبت الکحل کے بخارات کے ہوا اور اس

الکحل کا زور لچک زیادہ بہ نسبت پانی کے زور لچک کے ہوا اگر درجہ دار اسکیل سے پارہ کے

نیچے دبے کا اندازہ کیا جائے تو یہ معلوم ہوگا کہ ۲۰ درجہ حرارت میں اتھیر کا زور لچک پانی کا

پانی کے زور لچک سے ہوا اور الکحل کا جو گنا ان تجربوں سے تخمینہ کے یہ دو قانون خد ہوا ہیں

اول۔ خلا میں تمام اٹھنے والے مایعات فوراً بخار کی صورت میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔

دوم۔ ایک ہی درجہ حرارت میں مختلف مایعات کے بخارات کا زور لچک مختلف ہوتا ہے +

(۱۰) بخارات کے تننے اور تناؤ کی حد اور حیز بخار سیر +

ہمیشہ کسی چیز معلوم میں معمولی یا اعلیٰ درجہ حرارت میں بخارات بننے کی ایک حد مقرر ہے

کہ اس سے تجاوز آگے نہیں ہو سکتا مثلاً اوپر کے تجربہ میں ہر ایک نلی ب س و میں پارہ کا

نیچے دبا کچھ بلبل کے باقی نہ رہنے پر موقوف نہیں ہوتا کہ جبکہ سب سے تازہ بخارات نہیں

رہے کہ نہایت احتیاط کی جاتی ہے کہ افزائش مایع تھوڑی سی ایسی رہے کہ اسکی تخمیر نہ ہو

نلی د میں کافی اتھیر چھوڑا جاتا ہے۔ اگر درجہ حرارت زیادہ نہ ہو تو مہنتوں و بر برسوں

انتظار کے بعد ہم ایک حصہ مایع کا نلی بی میں دیکھتے ہیں اور پارہ کا استواء ہمیشہ ایک ہی ہوتا

پس اس سے ثابت ہوتا ہے کہ ملی میں بخار نہیں بنتا اور اسی زمانہ میں بخار کا زور لگتا نہیں زیادہ ہوتا جسکے معنی یہ کہے جاتے ہیں کہ بخار اپنی تباہی کی حد زیادتی پر پہنچ گیا جب تک کہ خیر کے اندر اتنے بخارات سما جاتے ہیں کہ پھر اس سے اور زیادہ بخار کی سہائی نہیں ہوتی تو ہم ایسے خیر کو بخار سیر کہتے ہیں مثلاً ایک بوتل میں خشک ہوا بھری ہوئی ہو اس میں تھوڑا پانی ڈال دیں اور بوتل کو ایسا بند کر دیں کہ پھر اسکے اندر ہوا نہ جائے پائے تو جب تک پانی میں تجزیر آہستہ آہستہ ہوگی کہ بخارات جو پیدا ہوئے ہیں بخار نہ بچا کر فوراً استعاج کی موازنت کر لیا جو پھر بھی بخار بنا چاہتا ہے بعد اس موازنت پھر بخار کا بننا موقوف ہو جاتا ہے اور خیر بخار سیر ہو جاتا ہے +

(۶۱) ایک خیر خواہ خلا میں ہوا ہوا میں وہ ہمیشہ بخار کی ایک ہی مقدار سیر ہوتا ہے جب درجہ حرارت ایک ہی ہو تو خیر معلوم کے سیر کرنے کے لئے جس قدر بخار کی ضرورت ہوگی اسکی مقدار ایک ہی ہوگی خواہ وہ خیر خالی ہو یا ہوا یا کسی اور گیس بہرہ ہو اور جن بوتل کا ذکر کیا ہے خواہ وہ ہوا سے بھری ہو یا خالی کر لی گئی ہو اس میں بخار کی کل مقدار ایک ہی ہوگی صرف یہ فرق ہوگا کہ اول صورت میں تجزیر آہستہ ہوگی اور دوسری صورت میں فوراً طرہ العین میں ایک ہی خیر خواہ وہ خالی ہو یا ہوا سے پر ہو اسکے بخار سیر بنانے کے لئے بخار کی مقدار ایسی تغیر ہوگی جیسا کہ درجہ حرارت خیر معلوم میں بدلتا ہے جتنا درجہ زیادہ ہوگا اتنی ہی اُس میں بخار کی مقدار زیادہ ہوگی اور ایسی لئے وہ زیادہ کثیف ہوگا اور اسکے برخلاف جتنا درجہ حرارت کم ہوگا اتنی بخار کی مقدار خیر معلوم کو بخار سیر بنانے کے لئے کم درکار ہوگی۔ یہ وہاں جو بخارات موجود ہوں ان میں مقدار بڑی تغیر پذیر ہوتی ہے برخلاف اسکے سمندروں جھیلیوں دریاؤں کی سطحوں پر سے جو بخارات بکثرت اٹھتی ہیں وہاں کرہ ہوا مائید کے نیچے اضلاع میں بہت ہی کم کمال بخار سیر ہوتی ہے بلکہ مائید بننے کی حالت میں بھی نہیں ہوتی۔ یہ بات اس سبب پیدا ہوتی ہے کہ بخارات آبی چونکہ نسبت

ہوا کے لطیف ہوتے ہیں۔ وہ کرہ ہوائیہ کو مصالح بالا میں اسی سبب پہنچ جاتے ہیں جس سبب کہ پیدا ہوتے ہیں یہاں ہ سردی سے کثیف ہو کر مینہ بن جاتے ہیں برتے ہیں جب کھر نہایت کثیف نہ ہوتی ہو تو ہوا بالکل بخار سیر ہوتی ہے +

(۲۲) بخیر اور اسباب جس سے ان میں سرعت پیدا ہوتی ہے

سہم نے بخیر کو علی اکبر میں بیان کیا ہے خواہ مخا کی طرح اٹھیں آہستہ یا جلد ہوا میں یا خلا میں مگر خاص معنی اسکے اکثر یہ لئے جاتے ہیں کہ اُٹنے والے مایعات جب کھلی ہوا میں لکھو ہاں تو ان کی سطح سے آہستہ آہستہ بخار اٹھیں یہ بخیر ہی کا سبب ہونا ہے کہ اگر تالاب میں کسی میں بتدریج پانی کا استوار نیچے ہوتا جاتا ہو یعنی عمق کم ہوتا جاتا ہے اگر تالاب میں کسی چشمہ سے پانی نکلے تو وہ خشک ہو جاتا ہو۔ اس بخیر ہی کے سبب زمین جو مینہ سے تر ہوتی ہے خشک سخت ہو جاتی ہے۔ لیکن کی بخیر کی سرعت کے چند اسباب بتاتے ہیں تھوڑی حرارت ہو محیط میں کی ہی بخار کی مقدار ہوا کا آئہ بہ تازہ بدلتا سطح مایہ کی وسعت آب ہر ایک جلد بایان کرتے ہیں۔

درجہ حرارت کا اثر بخیر کو حرارت پیدا کرتی ہے جتنا درجہ حرارت زیادہ ہوگا اتنے بخارات زیادہ پیدا ہوں گے۔ اس خاصیت کو ٹھ (صفت) میں بہت سی پیداوار خشک کرنے کے افسانہ کام میں لاتے ہیں جن اشیاء کو خشک کرنا ہوا کو ایسے خانوں میں کھد دیتے ہیں کہ جس میں حرارت کا درجہ ۳۰-۴۰-۵۰-۱۰۰ درجے تک ہو اور ان میں تازی ہوا ہمیشہ آتی رہے۔

باب کا اثر سہم نے اوپر بیان کیا ہے کہ بخار کے اُٹھنے کے لئے کرہ ہوائیہ بڑی گرم ہوئے بھولنا چاہئے کہ جب تک داب کم کر دیا جائے تو بخار کثرت سے بننے چاہئے۔ فی الحقیقت یہ دو ماں واقع ہوتا ہے کہ کرہ ہوائیہ کی داب کم کر دیا جائے تو مایعات جوتے ہیں شکر کے ساق کرنے کو کا خانوں میں شیر و گل جانے میں خواہیں جو پانی بہتا ہے اس کو نکال کر

حجم کم کرنے کے لئے شیریں کو بڑے بڑے کروڑی برتنوں میں رکھتے ہیں اور بڑے بڑے
ایر پیپ جو خاص اس کام واسطے بنائے جاتے ہیں انکو دھانی کا کوس چلاتے ہیں
ان برتنوں کی ہواؤں کو لطیف کرتے ہیں تو اسے پانی کی تجزیہ کی سرعت ہوتی ہے
اور شیریں کو ہائے مطلب کا وہ بنا دیتی ہیں۔ اسے پورے میٹر (مقیاس الجار) ایک آلہ پر
جسے مبلغ بخارات آبی معلوم ہوتا ہے شکل دیکھو۔ ایک شیشہ کی نلی آدرجہ دار ہوتی ہے
اسکا طول ۹ انچ اور قطر اندرونی ۱/۲ انچ ہوتا ہے

(۱۳)

اور اسکا ایک سر بند ہوتا ہے اور وہ پانی سے
بھری ہوتی ہے اور اسکی تہ پر ایک قرص موٹے
بلوٹنگ پیپر کا غنڈ جاذب کا لگا ہوتا ہے اور
نلی کے گرد ایک کمائی لیٹی ہوئی ہوتی ہے اور یہ

کمائی ایک جلفہ برنجی کو اسطرح دباتی ہے کہ قرص مذکور کو ابھی جگہ پر نہ دے
قرص کا رقبہ معلوم ہوتا ہے کسی خاص وقت میں پانی کے استواء کے تنزل کو دیکھ کر
کتنا ہوا حساب کر لیتے ہیں کہ اس وقت خاص میں پانی کا کتنا حجم بنانا ساہی ہے۔
کیس ہو لیں اس آد کو لٹکاتے ہیں اور اسکی برابر ایک ترلیب کا نمونہ میٹر رکھ دیتے ہیں
لنڈن میں یہ حساب کیا ہے کہ سال بھر میں پانی کی مقدار جو بخارات بنتی ہے وہ ۲ فٹ
ستون آبی سے تعبیر ہوتی ہے +

ہوا کے تازہ تازہ بدلنے کا اثر آسانی سے بیان ہو سکتا ہے کہ اگر ہوا یا گیس جو
مائع کے گرد ہے اگر وہ تازی ہوا سے نہیں بدلی جائیگی تو بہت جلد وہ بخارات سے
سیر ہو جائیگی اور تجزیہ موقوف ہو جائیگی یہی سبب ہے کہ باد و زباں اس ہوا کی تودوں
کو جو زمین سے ملی ہوئی ہوتی ہے ہٹا کے مٹکوں و گلیوں کو جلد خشک کر دیتی ہے
اسلئے وہ ہوا جو کہ بڑے الگنیوں پر ڈالتے ہیں ہوا چلنے سے جلد خشک ہو جائے
سطح مائع کی وسعت کا اثر جلد سطح مائع کی سطح ہوا کے روز بروز زیادہ وسیع ہوگی

اُسی قدر زیادہ شمار میں نقطے ہونگے جنہ بجات اٹھنے کے اسی لئے مایعات کو بجات
ایسے برتنوں میں بنائیں جو بہت چوڑے اور کم گہرے ہوں۔ آپ شربت منک
اس طرح نکالتے ہیں کہ زمین میں کپڑا یاں کھود کے بنائے ہیں اور ان میں بہت کم
گہرا آپ شور ڈالتے ہیں آفتاب کی گرمی کے سبب آہستہ آہستہ پانی تو بخار بن
اُٹھ جاتا ہے اور نکالتا جاتا ہے۔

(۶۳) غلیان یعنی کھولنا اور اُس کے قوانین۔

کھولنا یا اُٹنا یا جویش کھانا یا غلیان کہتے ہیں کہ مائع کی جہیت میں جلدی جلدی
بجات کے لچکدار بلبلے اُٹھنے شروع ہوں جب کسی طرف کے سچے کے حصے
میں کوئی مائع مثلاً پانی گرم کیا جاتا ہو تو پانی میں جو ہوا جذب ہوتی ہے اُس کے
اول بلبلے اُٹھتے ہیں پھر طرف کی جانبوں کے گرم حصوں بجات کے چھوٹے
چھوٹے بلبلے اُٹھنے شروع ہوتے ہیں اور وہ اپنی اوپر کی توڑیں گذرتے ہیں جس کا
درجہ حرارت نسبت اپنی نیچے کی توڑ کے کم ہی وہ ہنوز سطح بالا پر نہیں پہنچتی
ہیں کہ کشیف ہو جاتی ہیں۔ پس متواتر ان بلبلوں کا بنتا اور ان کا کشیف ہونا کھولنے
سے پہلے سن سن کی آواز پیدا کرتا ہے۔ پھر آخر کو بڑے بڑے بلبلے اُٹھتے ہیں اور
سطح بالا پر جا کر چھوٹتے ہیں اور اس سے مظہر غلیان پیدا ہوتا ہے۔

(۶۴) قوانین غلیان + تجربہ سے اس کھولنے کے قوانین دریافت ہوئے ہیں
اول کھولنے کا درجہ حرارت یعنی نقطہ غلیان داب کے ساتھ افزائش پاتا ہو
دوم۔ داب معلوم نہیں کیا خاص درجہ حرارت پر کھولنا شروع ہوتا ہے اور یہ
مختلف مایعات میں مختلف ہوتا ہو۔ مگر کیا ایام میں اُڑان کو کبھی ہمیشہ ایک ہی ہوتا
سوم۔ خواہ کچھ ہی مخزن حرارت کا درجہ حرارت ہو چھوٹے کھولنا شروع ہوتا ہو
مائع کا درجہ حرارت ایک ہی رہتا ہے +

معمولی گرم ہوا کی داب کے اندر پانی کا قطر غلط ہے۔ یہ لچکدار ہوتا ہے۔
 زیادہ گرم نہیں ہو سکتا خواہ مخزن حرارت کیسا ہی شدید حرارت ہو اعلیٰ درجہ کی حرارت
 کا اثر صرف یہ ہو گا کہ جلد بخیر ہونے لگے گی۔ پس اسلئے مخزن حرارت کے جتنی حرارت کہ
 باہر میں جاتی ہے وہ ان بخارات میں جذب ہوتی جاتی ہے جو اسے اُٹھتے ہیں لیکن ان
 بخارات میں خود ۱۰۰ ہوتے ہیں تو اس سے ہم کو یہ نتیجہ نکالنا چاہئے کہ یہ حرارت
 بخارات کے درجہ حرارت کے بڑھانے کے لئے ان میں جذب نہیں ہوتی بلکہ اسلئے
 پیدا کرنے کے لئے یعنی باہر کو گیس کی حالت میں لانے کے لئے یہ ظہر قشابہ اسی
 مظہر کے ہے جو پچھلے میں ظاہر ہوتا ہے۔ کھولنے میں حرارت کا غائب ہونا آگے تختہ
 کیا جائیگا جبکہ نام بخیر کی حرارت مخفیہ رکھا جائیگا +

ایک داب ہوا کیہ کے اندر نقطہ غلیان

۴۸	سلفر ایسڈ - ۱۰	ایتھر ۳۷	بالی سلفائیڈ کاربن
۱۰۰	برو مائن ۶۳	الکحل ۷۸	آب مقطر
۳۵۰	ٹرین ٹائن ۱۶۰	نیز سلفر ایسڈ ۳۲۵	پارہ
۴۴۷	سلفر ۴۴۷	کیڈفی ام ۸۶۰	زنک (حب) ۱۰۴۰

(۶۵) نقطہ غلیان پر جو اسباب اثر رکھتے ہیں +

کسی مائع کے نقطہ غلیان پر یہ چیزیں اثر رکھتی ہیں اشیاء جو اس کے ساتھ چلنے میں
 مخلوط ہوں۔ داب کا درجہ جبکہ وہ ماتحت ہو سرشت طروف جنیں غلیان مائع وافر
 مائع میں جتنی کسی شے کی مقدار زیادہ گھلی ہوئی ہوگی اُتنا ہی اسکا غلیان بڑھ جائیگا
 بشرطیکہ یہ شے اُڑنے والی نہ ہو یا بہ نسبت مائع کے کم اُڑنے والی ہو۔ پانی حبصاف ہوتا
 تو ۱۰۰ میں کھولتا ہے۔ مگر حبصہ نمک سیر ہو رہا ہے تو ۱۰۹ میں کھولتا ہے۔ نمک سیر ہو
 کے یعنی میں کہ اس میں اس قدر نمک گھل جائے پھر اس سے زیادہ نہ گھل سکے۔

۱۔ اس کا اثر ملے جس کے ساتھ ساتھ وہ بڑا اثر اس کے نقطہ غلیان پر رکھتا ہے۔ جتنا داب خارجی زیادہ ہوگا اتنا ہی زیادہ ستاؤ چاہئے کہ بخارات میں ہو کہ وہ اٹھ سکے اس واسطے اتنا ہی فوجہ حرارت زیادہ ہونا چاہئے اور اس کے برخلاف اگر داب کم ہوگا تو کمتر درجہ حرارت میں بائج کھولنے لگے گا۔ یہ بات نہایت آسان تجربوں سے ثابت ہو سکتی ہے۔ اول اگر پیسے رسیور میں ایک طرف ایتھر سے یا پانی سے بھرا ہوا رکھو۔ اب خلا کو پیدا کرو یعنی ہوا کو نہایت لطیف بناؤ تو پانی کھولنے لگتا ہے اور بہت بخارات اس اُٹھتے ہیں مگر بائج کے درجہ حرارت میں فرائش نہیں ہوتی بلکہ برخلاف اس کے کھولنے سے بخارات کے بننے میں حرارت مخفی ہونے سے کھولنا سردی کا ایک مخزن بن جاتا ہے۔

دوم۔ ایک فلورسن فلیسک میں شکل (۳) کو آدھا پانی سے بھرا اور کھلی ہو این بی کو یہاں تک کھولا کہ فلیسک بالکل پانی کے بخارات پر ہو جا پھر اس پر ایک کارک چست لگا اور اندھا کر کے رکھ دو جب یہیں کھولنا موقوف ہو تو فلیسک ٹھنڈا پانی ڈالو تو پھر کھولنا شروع ہوگا اور وجہ اس کی یہ ہے کہ فلیسک (قراب) کے اوپر کے حصہ میں بخارا بھرتے تھے ان کو ٹھنڈے پانی نے کشیف کر دیا

(۳۵)



اسے کچھ فراغ پیدا ہوا اور بخارات کا داب اٹھ گیا اسلئے پھر کھولنا شروع ہو گیا۔

چونکہ گرہ ہوا یہ میں داب اتنا ہی کم ہوتا جاتا ہے جتنے ہم اوپر بلندی چڑھتے ہیں اسلئے پہاڑوں کی چوٹی پر بہ نسبت نیچے کے گرہ ہوا اتنے کا داب کم ہوتا ہے اسلئے گوہ پر بہ نسبت پائے گوہ پانی کا نقطہ غلیان کمتر درجہ رکھتا ہے۔ سوٹ بلنیک کی چوٹی پر پانی کا نقطہ غلیان بجائے ۱۰۰ کے ۵۰ پر ہوتا ہے۔ یہ درجہ حرارت پختہ

کے لئے کافی نہیں اسلئے اس مقامات پر پانی کے کھلے رقبوں پر طعام کی بخت نہیں ہو سکتی وہاں کے باشندے مجبوری پانی کو بند برتنوں میں سکے اپنے بخارات کی داب کو نیچے گرم کرتے ہیں تاکہ درجہ حرارت ایسا پیدا ہو جا کہ وہ بخت طعام کے لئے کافی ہو۔ بڑی گہری کانوں میں سکے برخلاف عمق کے ساتھ دابے یا وہ ہوتا جاتا ہے اور نقطہ غلیان ۹۰۰ سے زیادہ بلند ہو جاتا ہے +

نقطہ غلیان پر برتن کی سرشت کا اثر۔ گے لک حصہ کے مشابہ سے معلوم ہوتا ہے کہ اگر خفیفہ کے برتن میں پانی ہو تو وہ نسبت دھات کے برتن کا گھولنے کے لئے زیادہ درجہ حرارت چاہتا ہے۔ تانبے کے برتن میں پانی کا نقطہ غلیان ۹۰۰ ہے اور سیسے کے برتن میں ۱۰۱۰ ہے اور اگر سیسے کے برتن کو پہلے سے سلفرک ایسڈ اور پوٹاس سے صاف کر لیں پھر پانی کا نقطہ غلیان کا آغاز ۱۰۵ بلکہ ۱۰۶ سے شروع ہوتا ہے۔ پانی کا نقطہ غلیان خواہ کچھ ہی ہو اسکے بخارات کا درجہ حرارت برتن کے مادہ اثر پر نہیں ہوتا ہے۔ (۶۶) ہم نے جو کچھ اوپر بخارات بننے کی نسبت لکھا ہے وہ مایعات متعلق اس حالت میں کہ وہ کھلے برتن میں رکھے جائیں۔ اب بند برتنوں میں غلیان کا حال لکھتے ہیں + جب کسی بند برتن میں مائع ہو تو اس میں سے بخار اٹھ اٹھ کر باہر ہو اس پر نہیں جاسکتے۔ اسلئے برتن کے اندر ہی انکی مدونت کا زور اور کشفت متواتر زیادہ ہو رہے ہیں مگر وہ خصوصیت کھلے برتنوں کی جسے بعثت بخارات جدا ہو کر اٹھتے تھے اور اسے غلیان پیدا ہوتا تھا اسکا ہونا ناممکن ہوتا ہے پھر کھلے برتن اور بند برتن کے گرم کرنے میں بھی فرق ہے کہ کھلے برتن کی صورت میں درجہ حرارت نقطہ غلیان سے آگے بڑھ نہیں سکتا اور بند برتن میں درجہ حرارت انتہا زیادہ ہو سکتا ہے۔ ہم نے پہلے بیان کیا ہے کہ کھلے برتن میں پانی ۱۰۰ ص سے زیادہ نہیں گرم ہو سکتا جتنی حرارت اسکو پہنچاؤ وہ ان بخارات میں جذب ہو کر چلی جاتی ہے جو پانی سے اٹھ کر اڑنے میں

گرمی بخارات کا اٹھ کر اربابند تر بنوں میں نہیں ہو سکتا اسلئے پانی اور بخارات میں درجہ حرارت کہیں زیادہ ۱۰۰° ف سے ہو سکتا ہے۔ مگر اس حالت میں بخارات کا داب ایسا زیادہ بڑھ جاتا ہے کہ وہ خوف و خطر سے خالی نہیں ہوتا۔ بند تر بنوں میں بخار کا زور و رونت اس قدر زیادہ ہو جاتا ہے کہ اگر ہم کو اپنے گھر بار کے کاموں میں اسکا استعمال کرنا منظور ہو تو بہت کم نہایت جستی کے ساتھ نہ بند کریں۔ مثلاً ضعیف بیماروں کے پاؤں کو گرم کرنا گرم پانی کی بوتلوں سے منظور ہو تو کھلی بوتل کو آگ رکھیں کہیں ایسا نہ ہو کہ بند کرنے سے اس میں بخار ایسے جمع ہو جائیں کہ وہ بوتل کے پرستھ آ رہیں اور اس کے ٹکڑوں کے لگنے سے لوگوں کو آذیت پہنچے۔

(۶) بخارات آبی کے زور و رونت کا ناپنا +

بخارات کے زور و رونت کا م بہت پڑتا ہے۔ اسلئے حکمانے اسکے اندازہ کرنے کا ایک طریقہ نکالا ہے جس کے مختلف درجہ حرارت میں اسکا اندازہ ہو سکتا ہے جیسے کہ



۱۔ کو درمیان پانی کو بخار کے زور و رونت کا اندازہ اولیٰ قلم صاحب نے لکھا وہ اس کے کو کام میں لایا کل آدیکو دو بریوٹر کی لیاں آدوب پارہ ہوئی ہیں ایک طرف میں جھین پارہ بھر ہوا جو دو نو لیاں لٹی کر کے کھڑی کی گئی ہیں یہ لیاں ایک اسطوانہ کی شکل کے طرف میں سہارے کھڑی ہوئی ہیں اور اس طرف میں پانی بھرا ہوا ہے جبکہ درجہ حرارت کو تھر مو میٹر بتلاتا ہے۔ اب پارہ کے طرف کو تبخیر گرم کر دو تا اسے اسطوانہ کا پانی بھی گرم ہوگا اور نمی ب میں جو پانی ہے وہ بخار بننا شروع ہوگا اور جب اس کے بخار کا زور و رونت زیادہ ہوگا اتنا ہی پارہ نیچے اترے گا۔ پارہ اترنا موافق تھر مو میٹر کے ہر درجہ کے ہوگا اور وہ سکیل سے معلوم ہوگا +

مثلاً جب تھرموسٹیٹ پر ہوگا تو ملی بے میں نیلی آؤ کی نسبت ۲۳۳ ملی میٹر نیچے پارہ
 اترے گا جس سے یہ ثابت ہوتا ہے کہ ۰.۲ برنج آبی کا زور مردنت ۲۳۳ ملی میٹر ہوتا ہے
 جسکے معنی یہ ہیں کہ اس طرف کی اطراف پر جس پر وہ بخار کھڑا ہوا ہے اتنا زور کام میں ملاتا
 ہے کہ وہ اس ستون پارہ کی برابر ہے جسکا ارتفاع ۲۳۳ ملی میٹر ہے۔ پس نیلی بے میں
 اس طرح سے پارہ کے اُترنے کو بمقابلہ نیلی آؤ کے ڈالٹن نے بخار آبی کے زور مردنت
 کو: سے ۱۰۰ ایک دریافت کیا ۱۰۰ پر وہ ۷۰.۷ ملی میٹر یعنی ۲۹۵۹۲ انچ تھا یعنی ایک
 گریہ ہوائیہ کی داب کے برابر +
 ڈیولونگ اور آرے گونے بخار آبی کا زور ۱۰۰ سے اوپر ۲۲ داب ہوائیہ کی برابر رہا
 تجربات کے ذریعہ سے یہ جدول بنائی گئی ہے۔ اس میں دنت کے زوروں کی مقدار
 مختلف درجہ حرارت میں تحقیق کی گئی ہے اور ستون پارہ کے ارتفاعوں کو حتمی وہ
 موازنہ کرتا ہے ملی میٹروں میں لکھا ہے +
 بخار آبی کا زور مردنت یعنی بناؤ

درجہ حرارت	تناؤ ملی میٹر میں	درجہ حرارت	تناؤ ملی میٹر میں
۰	۴۵۶۰	۶۰	۱۴۸۵۷۶
۵	۶۶۵۳	۷۰	۲۳۳۵۰۹
۱۰	۹۶۱۷	۸۰	۳۵۴۴۶۴
۱۵	۱۳۶۷۰	۹۰	۵۲۵۶۴۵
۲۰	۱۷۶۳۹	۱۰۰	۷۶۰۶۰۰
۳۰	۳۱۶۵۵	۱۱۰	۱۰۸۶۶۴۳
۴۰	۵۴۶۹۱	۱۲۰	۱۵۶۰۶۰۰
۵۰	۹۱۶۹۸	۱۴۰	۲۵۸۰۶۰۰

اوجہ ہونے کا معلوم ہو سکتی ہے +
(۶۹) بخار کی حرارت مخفی +

ہم نے کھولنے کے باب میں بیان کیا ہے کہ جس لمحہ سے کہ باطن کھولنا شروع ہوتا ہے تو پھر اس کا درجہ حرارت معدود نہیں کرتا خواہ کسی مخزن حرارت کیسی ہی اسکو گرمی پہنچے اس سے معلوم ہوتا ہے کہ ایک بڑی مقدار حرارت کی کھولنے کے اندر منجذب ہو جاتی ہے جبکہ اگر صرف یہ ہوتا ہے کہ وہ جسم کی مالیت کا استعمال گیس کی حالت میں ہوتی ہے اور اس کے بالکل سب بخار سیر حالت مالیت کی حالت میں آتی ہے تو اسی حرارت کی مقدار نکلنے سے۔ ان مظہرات کو اول بلیک صاحب نے دیکھا تھا اور انھوں نے یہ بیان کیا تھا کہ انما تخییر میں یک حرارت محسوس مخفی ہو جاتی ہے اور پھر کثیف یہ حرارت تخفیف آتا ہو جاتی ہے جبکہ فی باطن بخار بنتا ہے اور اسی بخار بننے میں جبکہ حرارت کی مقدار منجذب ہو جاتی ہے وہ پھر بخار سے باطن بننے میں باہر نکلتی ہے اس کو تخییر کی حرارت مخفی کہتے ہیں اس تخییر کی مشابہت پھلنے کے ساتھ ظاہر نظر آتی ہے۔ ان کے دریافت کرنے طریقے کے بیان کرنے کی کچھ ضرورت نہیں مگر جو نتائج کہ تخییر کی حرارت مخفی کے باب میں حاصل ہوئے ہیں انکو نیچے لکھتے ہیں۔

پانی ۵۴۰ الکحل ۲۰۸ استیجر ۹۰ بائی سفائڈ کاربن ۸۰

کاربن ٹائن ۴۰ برومائن ۴۰ ان اعداد کے معنی بتلانے کے لئے پانی کو مثلاً لے جو تخیی حرارت اس مطلب کے لئے درکار ہوگی کہ ایک پونڈ پانی کو حالت مالیت نقطہ غلیان پر ایسے بخارات میں بدل دے کہ ان میں وہی درجہ حرارت ہو جو کھولنے ہوئے پانی میں ہے۔ اتنی حرارت اس کام کے لئے مطلوب ہوگی کہ ایک پونڈ پانی درجہ حرارت کا معدود ۵۴۰ درجہ پر پیدا کرے یا ۵۴۰ پونڈ پانی میں یک درجہ کا معدود پیدا کرے اور ایک پونڈ الکحل کے بخارات کو جس میں ۸۰ درجہ حرارت ہو جائے

الکحل میں جو بخار کا ہم درجہ حرارت ہو وہ حرارت استعمال کر لگی جو ۳۸ پونڈ پانی پر
ایک درجہ حرارت پیدا کرے گی +

(۷۰) تجخیر کے ساتھ سردی لازمی ہے +

خوا کہ کسی درجہ حرارت میں تجخیر ہو اس میں ہمیشہ حرارت جذب ہوتی ہو۔ اس واسطے اگر
کسی مائع میں تجخیر ہو اور خارج سے اس میں تہی حرارت داخل ہو جتنی کہ تجخیر کے درمیان
بچ رہی ہوگی ہے تو اس کا درجہ حرارت کا تنزل ہی ہوگا اور اسی نسبت سردی زیادہ ہوگی
جس نسبت کہ تجخیر زیادہ جلد ہوگی ہو۔ تجخیر بھی سردی کا ایک مخزن بن سکتا ہے۔
اگر ہاتھ پر ایتھر کے چند قطرے رکھو اور ان میں کسی تحریک نہ کرو کہ تجخیر میں سرعت
پیدا ہو تو ہاتھ کو نہایت سردی محسوس ہوگی۔ ایسے مایعات کہ ایتھر سے کم گرمی دے
ہیں جس کو کہ الکحل اور پانی ہیں ان میں بھی اسی منظر کا ظہور ہوگا۔ مگر سردی کم ہوگی۔
جب حمام سے نکلنے ہیں اور خاص کر چلتی ہوگی کھلی ہو اس میں جب ہم ایسے مائع میں
آتے ہیں تو ہم کو سردی اسی سبب معلوم ہوتی ہے کہ بدن کی جلد پر سے بخار اٹھتا
ہے جب کہ بدن پر کپڑے نہ ہو جائیں تو ان کا پھٹنا اسلئے مضر ہے کہ بدن کی حرارت
کو ان کی اپنی تجخیر میں گھیر لیتی ہے +

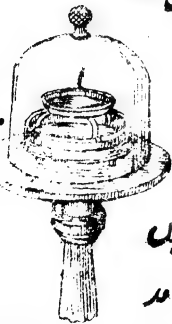
ہوا کے چلنے سے یا اس کے جھونکے سے جو ہم کو سردی معلوم ہوتی ہو تو اس کا سبب
ضرور نہیں کہ ہوا کا سرد ہونا ہو۔ تھرموسٹر سے ہوا کو دیکھئے کہ تو وہ درحقیقت گرم
ہوتی ہو بلکہ اس کا سبب ہوتا ہو کہ وہ جلد تجخیر ماری کمال پر پیدا کر دیتی ہے۔

جب ہم ایسی کم سیر ہو اس میں ہوتے ہیں کہ جسم میں تجخیر نہیں ہوتی گو اس کا درجہ حرارت
معتدل ہوتا ہو یہ بھی اسے ہم کو تکلیف و اذیت معلوم ہوتی ہے۔ نیکھا جھلنے سے
جو ٹھنڈک پیدا ہوتی ہے اس کا سبب بھی یہی ہے کہ اسے تجخیر پیدا ہوتی ہے۔ بازاروں
اور سڑکوں پر چھپر کا دسے جو تردد و تازگی پیدا ہوتی ہے اس کا سبب بھی تجخیر کا اثر ہوتا

مٹی کے برتن میں جنہیں مسامات زیادہ ہوتے ہیں ان میں جو پانی ٹھنڈا ہوتا ہو اس کا پانی
یہ ہے کہ پانی ان میں متواتر رہتا ہو اور بخار بن کر اڑتا ہے وہ اپنا ساتھ حرارت کو اڑا
لے جاتا ہو اور برتن کے پانی کو ٹھنڈا کر دیتا ہے۔ اس سبب شراب کی بوتل جس کو ہنگی کہتے
ہیں لپیٹ کر مہوایں رکھ دینے میں یہ وہ بہت سرد ہو جاتی ہے +

(۱۷) خلا میں پانی اور بارہ کا جمنا +

جب کوئی مائع بہت جلدی سے بخار بنتا ہے تو بہت سی حرارت کی مقدار اس کے ساتھ غائب
ہو جاتی ہے تو ایسے ذریعہ سے ہم بہت بروقت پیدا کر سکتے ہیں۔ ہم نے بیان کیا ہے کہ
جتنا داب کم ہوتا ہو اتنی ہی جلدی مائع کا بخار بن جاتا ہے۔ اس سے معلوم ہوا کہ اگر ہم
کسی برتن میں پانی بھر کے کسی جگہ میں کھدیں اور وہاں ہوا کو نکال لیں تو پانی بہت
جلد ٹھنڈا ہو جائیگا۔ لڑلی صاحب نے پانی کو اسی کی سرعت تخیر سے جمادیا۔ یہ پریپ کے
رسیور میں ایک برتن کو بڑی سلفرک ایسڈ (گندک کا تیزاب) سے بھر کر رکھا (شکل ۱۷۴)
(یہ ایسڈ ایسا ہے کہ پانی سے بہت ہی اتحاد رکھتا ہے دوڑ کر اس سے ملنے کو جاتا ہے)
اور اس پر وہاں کی پتلی رکابی رکھی جس میں مسامات بہت سے ہوں اور اس پر
تھوڑا سا پانی ڈال دیا۔ رسیور میں ہوا نکال لی تو پانی میں جلد تخیر شروع ہوئی
اور بخارات آبی سلفرک ایسڈ میں جلد جذب ہوتے گئے۔ اور اس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ
پانی کا درجہ حرارت اتنا گھٹ جاتا ہے کہ وہ جم جاتا ہے۔ پانی سے



زیادہ اٹنے والے مایعات کو کام میں لاتے ہیں۔ خاص کر
اور زیادہ تر سلفیورس ایسڈ کو کام میں کام میں لاتے ہیں
جو ۱۰ میں کھولنے لگتا ہے۔ اس کے ایسے درجہ کی سردی
حاصل کرتے ہیں کہ جسکی شدت بارہ کو جادیتی ہے اس کا تجربہ میں
ہوتا ہے کہ تھرمو میٹر کے بلکیے اوپری زونی لپیٹ دیتے ہیں۔ اور

اُسکو سفک ایڈ سے ترک کر دیتے ہیں اور ایر پیکے رسپور میں رکھ دیتے ہیں کہیں اس میں
خلا پیدا ہوتی ہے اُسی وقت پارہ جم جاتا ہے +

ہندوستان میں ۸۰ سے ۱۰۰ ص تک میں برف اُطر بنتا ہے کہ چھوٹے چھوٹے گڑھے
اکھودتے ہیں اور ان گڑھوں کے گرد و موصل دی پھوٹس کو لگا دیتے ہیں اور ان گڑھوں
میں مٹی کے برتن جن میں مسات ہوں کچھ دیتے ہیں اور ان میں پانی ڈال دیتے ہیں۔
اب ان مسات دار برتنوں سے پانی رستا ہے اور انکا بخار بنتا ہے برتنوں اور باقی پانی سے
اسی حرارت کو کھینچ لیتا ہے کہ پانی جم جاتا ہے +

باب ہشتم

بخارات اور گاسوں کا مایع بننا

(۴۷) بخارات کا مایع بننا +

بخارات کے مایع بننے یعنی تکثیف ہونے کے معنی یہ ہیں کہ وہ اپنی صورت ہوائیہ سے
صورت مایعہ میں بدل جائیں۔ اب یہ تکثیف بخارات تین طرح سے ہوتی ہے سرد ہونے سے
بچھنے سے۔ اتحاد کیمیاوی سے۔ جب بخارات میں تکثیف ہوتی ہے تو ان کی حرارت
محضی قدر سے آزاد ہو جاتی ہے یعنی اسکا اثر تھرمو میٹر پر نمودار ہونے لگتا ہے۔ اس بات کو پہلے
سے دیکھ سکتے ہو کہ جب کسی سٹیم (بخار) کی رو جس میں ۱۰۰ حرارت ہو کسی پانی کے برتن میں
جس میں معمولی درجہ حرارت ہو گزندہ ہے تو یہ پانی جلد گرم ہو جاتا ہے اور ۱۰۰ حرارت پر پہنچ
جاتا ہے پس جس مقدار کی حرارت تخمیر میں جذب ہوئی تھی اسکی برابر یہاں مایع بنانے میں
خارج ہوئی +

اتحاد کیمیاوی سے مایع بننا پانی سے بعض خاص اشیا ایسا اتحاد کرتی ہیں
کہ وہ کرہ ہوا میں بخارات کو تکثیف کر دیتی ہیں اور دیکھو کہ وہ نم ہونے کے نقطہ درجہ حرارت

ایسے مادے جو گرہ ہو ایسے کی کمی کو خوب بٹلاتے ہیں جیسے کہ آگ لفتہ۔ پوٹاش سیلفرک ایسڈ
 ہوا میں رکھے جاتے ہیں تو وہ بخارات آبی کو جو پس لیتے ہیں حاصل تمام نمک طعام کی
 ہیں کہ اگر انکو ہوا میں رکھ دو تو وہ بخارات آبی کو جو پس لیتے ہیں حاصل تمام نمک طعام کی
 بجاتے ہیں۔ بہت سی قسم کے اور نمکوں میں خاصیت ہوتی ہے ایسی انکو نمک ارض نیز کچھ
 داب سے مایع بننا۔ فرمن کر دو کہ انکے متن اسطوانہ کی شکل کا ہے جس میں بخارات
 آبی بھرے ہوئے ہیں اور اس کے اندر پٹن ہماری مرضی کے موافق چلتی ہے جب پٹن
 اترتی ہے تو بخارات کا حال بعینہ گاس کا سا ہوتا ہے کیونکہ وہ ابتدائی حالت میں نرم
 نہیں ہوتے۔ داب کے اگلی مرونت کا زور اور کثافت دو نو بغیر مائع کے بڑھتے ہیں۔ چلتی
 پٹن زیادہ نیچے اترتی ہے اتنے ہی بخارات کا حجم کم ہوتا جاتا ہے۔ اور آخر کو بخارات کی
 نوبت بہا شک پہنچتی ہے کہ وہ خیز کو کم سیر کرنے لگے۔ لے کافی ہوتے ہیں۔ اور اس حالت
 میں جب تھوڑا سا داب بھی اُن پر زیادہ پڑتا ہے تو بخارات کا ایک حصہ مایع کی حالت میں
 گذرتا ہے اور مایع کا بننا جب تک جاری رہتا ہے کہ داب بڑھتا رہتا ہے پس جب
 اسطوانہ کی تہ پٹن اترتی ہے تو تمام بخارات کشیف ہو جاتے ہیں۔ اس تجربہ میں دیکھنے
 میں آتا ہے کہ جب ایک فہ خم سیری حاصل ہو جاتی ہے بشرطیکہ اسطوانہ میں ہوا نہ ہو تو
 پھر پٹن کے اترنے میں فراحت نہیں پیش ہوتی اور اسکے اترنے کی نسبت فراحت
 یہ فراحت زیادہ نہیں ہوتی۔ اور یہ بات بخارات کی کشیف سے پیدا ہوتی ہے اور
 اور دفعہ ۵ میں جو بیان ہوا تھا کہ بخارات کے تناؤ کی حد زیادتی خم سیر کو کی حالت
 میں ہوتی ہے اسکی تقدیق اور پر کے بیان سے ہوتی ہے +

سرد ہونے سے مایع کا بننا۔ جیسا داب ہو ایسا ہی سرد کرنا جو بخارات کے
 خم سیر ہونے کی حالت میں مایع بنا دیتا ہے جب ایک فہ خم معلوم خم سیر ہو جاتا ہے تو
 اسکے درجہ حرارت کا ادنیٰ ترزل اس حرارت کو کال لیتا ہے جسے یہ حالت پیدا کر رکھی تھی

اور بہرہ و فائق میں کشش کو غلبہ ایسا شروع ہوتا ہے کہ وہ بخارات کو خوب ٹپے چھوٹے قطروں
 کی صورت میں ڈھال دیتا ہے جو ہوا میں اڑتے ہیں اور اپنے گرد کے اجسام پر جمع
 ہو جاتے ہیں۔ بخارات کا سرد ہونے سے کیفیت ہونا ایک معمولی بات ہے جو حیوانات کے منہ
 اور ناک سے جو سانس کے ساتھ بخارات نکلتے ہیں اول وہ سرد ہوا کو نرم سیر کرتے ہیں جس میں
 حیدر ہوتے ہیں اور پھر کیفیت ہوتے ہیں اور بادل کی سی صورت اپنی بناتے ہیں ایسی مظہر
 کے سبب جب کہ ہوتے ہوئے پانی سے بخارات اٹھتے ہیں تو وہ اپنی صورت دکھاتے ہیں
 اس سبب دریاؤں پر کھڑے گا ہی چینیوں میں بخارات کی صورت نظر آتی ہے یہ سارے
 بخارات موسم سرما میں بہ نسبت موسم گرما کے زیادہ تر صفائی سے نظر آتے ہیں اور اس
 سے انکی کامل کیفیت ہوتی ہے جو جاتے کے موسم میں گرم کردوں کو دیکھتے ہیں کہ ان کے
 اندر کی دیواروں میں پانی کے قطرے لگے ہوئے ہوتے ہیں علی العموم ان قطروں کی ہوا
 بخار سیر ہونے سے دور ہوتی ہے مگر دروازوں کے شیشوں سے جو ہوا کی تو ہمیں
 گئی ہوئی ہوتی ہے وہ زیادہ سرد ہوتی ہیں ایک غیر معلوم کے بخار سیر کرنے کے لئے
 بخار کی مقدار میں مٹنی کمی ہوتی ہے اتنی ہی چیزیں سردی کی زیادہ ہوتی ہے ایک
 لمحہ ایسا آتا ہے کہ دروازوں کے شیشوں کے متصل جو ہوا ہوتی ہے وہ بخار سیر ہوتی
 ہے تو بخارات کشیف ہو کر قطروں کی صورت میں شیشوں پر نمایاں ہوتے ہیں۔ بالابا
 پڑنے کے وقت میں بھی یہی ہوتا ہے کہ جب اندر کی ہوا سے باہر کی ہوا زیادہ گرم ہوتی
 ہے تو باہر کی طرف بھی جمع ہوتی ہے۔ یہی حال جب ہوتا ہے کہ دیواروں پر پانی نمایاں
 ہوتی ہے جو کہ کہتے ہیں کہ دیوار کو پسینا آ رہا ہے مگر یہ کہنا اس سبب غلط ہے کہ یہ پانی
 دیوار کے اندر سے نہیں نکلتی بلکہ باہر کے ہوا سے اسکو ملتی ہے۔ ایسی کے مشابہ کیفیت جب
 ہوتی ہے کہ شراب کی بوتل کو دام سے نکال کر لاتے ہیں اور ایک گلاس سرد پانی سے
 بھرتے ہیں ان پر تنوں کے اوپر پانی کے قطرے اُدھن کی شکل بننے لگتے ہیں یہ مظہر

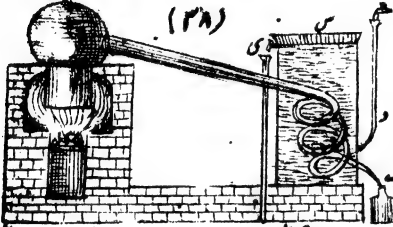
جائزے کے موسم میں نہیں ملنے ہوتا کہ وہ نہ کہہ ہوا یہ کہ وہ جہ حرارت وہی ہوتا ہے جو بول کا
ہوتا ہے یا پتے بھی کم جو ہوا کی تو میں ان کے ساتھ متصل ہوتی ہیں وہ سرد نہیں ہوتیں۔
(۷۳) تکثیف کسی جو حرارت جدا ہوتی ہے۔

یہ اوپر بیان ہو چکا ہے کہ کوئی بالغ بچا رہتا ہے تو وہ حرارت کی ایک مقدار کو جذب
کر لیتا ہے۔ یہ حرارت غارت نہیں ہو جاتی اس واسطے کہ حیاس کے برعکس حالت کو تبدیل
ہوتا ہے تو پھر وہی حرارت محسوس صورت میں منفرد ہوتی ہے یعنی وہ محسوس
ہے یا نثر نمو میٹر سے معلوم ہوتی ہے۔ مثلاً ہم جانتے ہیں کہ ایک پونڈ پانی جب بجار رہتا
تو وہ ۴۰۰ پیمانہ واحد حرارت جذب کرتا ہے (دفعہ ۶۶) جسکے معنی یہ ہیں کہ یہ حرارت
اس قدر ہوتی ہے کہ ۴۰۰ پونڈ پانی کا صدمہ : سے اس تک کہتی ہے اس کے
بالکس ایک پونڈ سٹیم بجا رہیں ۱۰۰ حرارت ہو جب پانی بایا جائے تو اس سے
ایک پونڈ پانی بنتا ہے جس میں حرارت ۱۰۰ ہوا جس کے سبب ۴۰۰ پیمانہ واحد حرارت کو کٹا
مختی سے محسوس حالت میں آتی ہیں یہ حرارت سٹیم سے گرم کرنے میں کام آتی ہے۔

(۷۴) سٹیم کو گرم کرنے کے اندر کام میں لانا +
جب بخار آب کی تکثیف ہوتی ہے اور اسے حرارت کی ایک مقدار آزاد ہوتی ہے۔
اسکو آرٹ (صناعت) میں کام میں لاتے ہیں۔ اپنے گہروں کی عام عمالات کو۔ گرم
مکانوں کو گرم کرتے ہیں سٹیم انجن کی طرح نوٹوں میں سٹیم پیدا کیا جاتا ہے اور
پھر وہ ان دہاتی ٹینوں میں گزرتا ہے جو خاتم بندی یا تختہ بندی کے اندر یا تنویر
میں گزرتی ہیں اور یہ تینوں زیادہ تر مکان کی بھی سبب بنتے ہیں۔ جب پانی کی
تکثیف ان تینوں میں ہوتی ہے تو بہت سی حرارت پیدا ہوتی ہے اور گرد کی

ہو میں پھیلی ہے +
(۷۵) تقطیر یا شید۔ بھیکے۔

تقطیر پاکشیدہ عمل ہے کہ جس اُرنے والے مایعات ان آلاتوں سے پاک صاف ہوتے ہیں جو ان میں گھل مل جاتی ہیں اسے دو مایعات جن میں اُرنے کی قابلیت مختلف ہو علیحدہ ہو سکتے ہیں یہ عمل موقوف اس پر کہ مایعات کا استحالہ بخارات میں حرارت کے ذریعہ کریں اور پھر ان بخارات کی تکثیف سرد کرنے سے کریں۔ جس آلہ سے یہ تقطیر پاکشید ہوتی ہے اسکو بھجپکاتے ہیں اسکی صورتیں مختلف ہوتی ہیں انہیں سے ایک کا بیان کیا جاتا ہے فرض کرو کہ دو برتن ہیں جنکی حرارت کے وجہ مختلف ہیں اور انکے درمیان آمد و رفت



کی راہ ہے شکل ۳۸ کو دیکھو۔ جس
اس آلہ کی صورت کی تصویر
بنی ہوئی جو کشیدہ کے لئے بنایا
گیا ہے۔ برتن آدیں جو مایع

ہے وہ گرم کیا گیا ہے۔ اس سے جو بخارات اُٹھتے ہیں وہ بھجپازلیوں میں گزرتی ہیں جہاں سرد پانی اس میں بہا ہوا ہے پس نئی آدیں جو بخارات جاتے ہیں وہ نلی کے اندر گزرتے جاتے ہیں اور انہیں تکثیف ہوتی جاتی ہے اور انکی جگہ اور نئے بخارات آتے جاتے ہیں۔ تو کے گرم ہونے اور نلی کے سرد ہونے پر تقطیر کی سرعت منحصر ہوتی ہے۔ اگر دیر میں تو گرم ہوتا ہوگا تو بخارات کم پیدا ہونگے اور اگر نلی دیر میں سرد ہوتی ہوگی تو تکثیف میں دیر لگے گی۔ اسکی مثال ایسی ہے کہ جیسے سواری تیز ہوگی ویسا ہی سواری تیز جائیگا یہاں بخار سوار بنا ہے اور حرارت سواری بنی ہے جو ایک برتن سے دوسرے برتن میں سر کرنے جاتی ہے۔ و ایک نے ہی جھکے ذریعہ سے تکثیف کے برتن تک کے گرد ہمیشہ سرد پانی داخل ہوتا رہتا ہے اور امیکل ورنے کی جیسے گرم پانی ہمیشہ خارج ہوتا رہتا ہے یہ پانی گرم ہونے کے سببکے بالطبع لطیف ہو جاتا ہے اسلئے سر پر چڑھتا ہے پس اسطرح بھجپازرنے کے گرد ہمیشہ سرد پانی رہتا ہے اس تقطیر سے مایع میں جو آلائشیں ہوتی ہیں وہ آدیں وہ جاتی ہیں

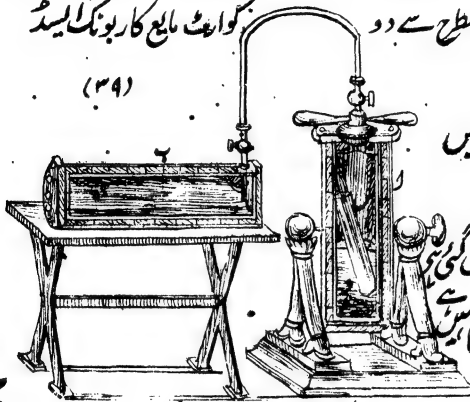
اور وہ آلائش سے پاک صاف ہو کر کثیف و طرفت میں جمع ہو جاتا ہے۔

(۷۶) ہم نے جو اوپر بیان کیا ہے کہ ایک بخارِ غمِ حیر کا درجہ حرارت منتقل ہو وہ داب کے زیادہ کرنے سے مائع بن جاتا ہے اور اگر داب منتقل ہو تو درجہ حرارت تنزل سے وہ مائع بجاتا ہے جو بخارات کہ غم سیر نہیں ہوتے وہ طب سے گاسوں کے متماثل ہوتے ہیں منتقل گاسیں حقیقت میں ایسے بخارات ہوتی ہیں جو غم سیر نہیں ہیں گاس کی صورت میں ہونا۔ ایک عارضی امر ہے وہ کچھ مادہ کی ذات میں داخل نہیں ہے۔ اسلئے معمولی درجہ حرارت میں سلفیورس ایسڈ گاس کے اور قطبوں کے قریب ملکوں میں وہ مائع ہے معتدلِ قالم میں تھیرا ایک مائع ہے اور خطِ استوا کے گرم ملکوں میں وہ گاس کے پس جیسے کہ بخارات جو غم سیر نہیں ہوتے اول وہ غم سیر حالت میں لائے جاتے ہیں اور نسبتاً بیروں کے درجہ حرارت کا متزل کیا جاتا ہے یا اُن کے دابے یادہ کیا جاتا ہے تو وہ مائع بجاتے ہیں انہیں سائل سے گاسیں مائع بن جاتی ہیں لیکن اس جیسے وہ غم سیر ہونے کی حالت بہت دور ہوتی ہیں ان کے واسطے بڑی سردی اور داب کی ضرورت ہوتی ہے گو بعض انہیں سے فقط سردی یا داب کے ذریعہ سے مائع بن جاتی ہیں مگر اکثر انہیں سے ایسی ہیں کہ انہیں یہ دونو عمل ایک ہی وقت میں ساتھ کئے جاتے ہیں جبکہ دونو عمل ایک ہی وقت میں ساتھ کئے جاتے ہیں تو کوئی گاس کا مقابلہ نہیں کر سکتی۔ مائی ڈروجن۔ مائی ٹروجن۔ مائی ٹوکسائیڈ مائی ٹروجن۔ کاربونک کے مائع بنانے کے لئے مدتوں تک کوششیں ہوتی رہیں اور وہ ناکام رہیں مگر اب گاسوں کی سردی اور داب کا مقابلہ مائع بننے میں نہیں کر سکتیں وہ ان دونوں کی تالیف ہو گئی ہیں۔

آکسیجن۔ سو اُ سردی اور ۴۰ داب ہوائیہ میں مائع بجاتی ہے +

کاربونک پیڈ کے مائع بنانے اور جامد بنانے کا تجربہ عجیب تھی لوری صاحب اس طرح کیا کہ ایک بے بنایا منسل ۳۹ دیکھو دو کماے ہوئے لوہے کے ہر طوائف جن کے اطراف نہایت مضبوط ہیں اور ان کا ساؤد یا ہارٹ کا جوہ اس طرح سے بند کئے گئے ہیں انہیں جو انہیں

اور اس میں انکو ارتباط سیسہ کی نیوٹک دیا گیا ہے۔ ان اسطوانوں میں ایک اسطوانہ کا نام مولد ہے جنہیں اشارہ کی جاتی ہیں جنکے کیمیاوی عمل سے کاربونک ایسڈ پیدا ہوتا ہے ان اشیاء میں ایک کاربونٹ سوڈیم دیکر رکھا اور دوسرا سلفرک ایسڈ نفی س میں رکھا ہے۔ دوسرا اسطوانہ ب کو محصل کہتے ہیں وہ خالی ہے۔ مولد میں کیمیاوی عمل سے جو گیس پیدا ہوتی ہے اسکی تقطیر ہوتی ہے اور محصل سرد ہوتا ہے وہ برہم اپنی افزایش داب کے انکو کثیف کرتا ہے اسطرح سے دو



(۳۹)

بنایا گیا ہے +

۵۰ درجے کی حرارت میں

تک اس اسطوانوں میں

جس داب سے دبائی گئی ہو

۵۰ داب ہوائیہ سے کم نہیں ہے

یہ داب ایسا ہے

کہ اگر احتیاط نہ کی جائے تو وہ اپنی ظرف کو توڑ دے گا چنانچہ ایک دفعہ ایسا ہوا اور ضائع ہو گیا اسسٹ کو ہلاک کیا سب جامد کاربونک ایسڈ کے محصل کرنے کے لئے محصل میں ایک نفی کو ڈبوئے ہیں اور اس میں ایک سٹوپ کوک لگاتے ہیں اس سٹوپ کوک کے کھلنے پر داب کے سببک مایع ایسڈ کی دباؤ نکلتی ہے اور وہ ۵۰ داب ہوائیہ کے نیچے سے نکل کر ایک آبی ہوائیہ میں آتی ہے تو ایک حصہ مایع کا اڑتا ہے اور اس تجربہ میں حرارت جذب ہونے کے سبب باقی حصہ لیا سرد ہو جاتا ہے کہ برف کے گالوں کی طرح منجمد ہو جاتا ہے۔ جامد کاربونک ایسڈ میں بہت ہی سہم سہم تخیر ہوتی ہے لکھل تھر مو میٹر کے ذریعہ سے اس میں درجہ حرارت قریب ۰ کے دریافت ہوا ہے اگر اس کے ٹکڑے کو ہاتھ پر رکھو تو ایسی سردی محسوس نہیں ہوگی جیسی کہ تو تم تھی۔ اسکا سبب یہ ہے کہ ہاتھ کے ساتھ اسکا اتصال

کامل نہیں ہوتا لیکن اگر اسے چاند کو ایتھر کے ساتھ ملائیں تو سردی ایسی شدت سے پیدا ہوگی کہ اگر اس میں سے تھوڑا سا بھی ہاتھ پر لینگے تو ہاتھ کو بڑی سوزش معلوم ہوگی۔ ان دو اشیاء کا اختلاط اپنے سے جو چند وزن کے پارہ کو چند منٹ میں جمادیتا ہے اس مخلوط میں اگر ایک نلی میں مائع کاربونک ایسڈ کو رکھیں تو یہ مائع جامد ہو جائے گا اور ایک شفاف برف کا ٹکڑا معلوم ہوگا

باب نہم

حرارت نوعیہ کیلومیٹری (اندازہ حرارت)

۱۔ کیلوری میٹری (اندازہ حرارت) تھرمل پونٹ (گرمی کا پیمانہ)

کیلوری میٹری (اندازہ حرارت) کا موضوع ایہ ہے کہ جب کسی قسم کے درجہ حرارت کا چند درجے صعود یا نزول ہو یا اس جسم کی حالت میں تغیر ہو تو ایسی صورت میں جسم سے جو حرارت جدا ہوئی ہو یا اس میں جذب ہوئی ہو اسکی مقدار بتائیں +

حرارت کے اثروں میں جس اثر کا اندازہ یہی میٹری طرح سے ہو سکے وہ حرارت کی مقداروں کا اندازہ بنا سکتا ہے مگر اس میں نہایت آسانی ہے کہ ہم حرارت اس اثر کو مقدار حرارت کا اندازہ بتانے کے لئے مقرر کریں جو حرارت کے درجوں کے تغیرات کو بتلاتا ہے۔ پس حرارت کی مقداروں کا اندازہ اس طرح کیا کرتے ہیں کہ وہ کسی شیخ معلوم کے وزن معلوم میں مثلاً پانی میں کتنے درجہ حرارت کا صعود پیدا کرتی ہے +

حرارت کی مقداروں کے مقابلہ کرنے کے لئے جو پیمانہ واحد مقرر کیا گیا ہے وہ ہر ایک جگہ ایک نہیں ہوتا۔ فرانس میں ایک کیلو گریم پانی میں ایک درجہ حرارت سنٹی گریڈ کا صعود جو مقدار حرارت پیدا کر دے اسکو پیمانہ واحد کہتے ہیں مگر ہم اس کتاب میں اس فرانسیسی پیمانہ واحد کی جگہ اس مقدار حرارت کو پیمانہ واحد قرار دیتے ہیں جو ایک پونڈ پانی میں ایک درجہ

سنٹی گریڈ کا صعود پیدا کرنے فرانسیسی پیمانہ واحد = ۲۵۲ پیمانہ واحد انگریزی اور
ایک پیمانہ واحد انگریزی = ۲۵۵ فرانسیسی پیمانہ واحد +

(۷۸) حرارت نوعیمہ +

جب دو مختلف دابہم وزن ایک ہی درجہ حرارت میں رکھی جائیں
مثلاً پارہ اور پانی رکھ جائیں اور ایک ہی وقت تک ایک ہی لیمپ کی گرمی
پہنچائی جائے یا ایک ہی آگ کے سامنے ایک ہی فاصلہ پر رکھی جائیں تو یہ معلوم ہوگا کہ
ان کے درجہ حرارت میں بڑا اختلاف ہے۔ ایک ہی وقت کے بعد پارہ زیادہ تر گرم نسبت
پانی کے ہوگا۔ اس تجربہ میں جو شرائط رکھی گئی تھیں ان کے بموجب پانی میں ایک ہی مقدار
حرارت اس وقت پہنچتی ہے اس صاف معلوم ہوتا ہے کہ وہی مقدار حرارت جو پانی میں
نقدار کے درجہ حرارت کے لئے کافی ہے وہ پارہ کے ہم وزن پانی
میں کم درجہ حرارت کے صعود پیدا کرتی ہے۔ اس طلب کیوں بھی بیان کر سکتے ہیں کہ پانی کے
ایک درجہ حرارت کے صعود کے لئے اس مقدار حرارت سے زیادہ حرارت کی ضرورت ہے جو پارہ میں
ایک درجہ حرارت کے لئے درکار ہوتی ہے اس کے برعکس اگر پانی اور پارہ ہم مقدار تھیں
سے ہر ایک میں ۱۰۰ حرارت ہوا سطح ٹھنڈا ہونے کے لئے رکھی جائیں کہ کرہ ہوا میں یہ حرارت
انہیں پیدا ہو تو پارہ میں نسبت پانی کے بہت دیر میں یہ درجہ حرارت پیدا ہوگا۔ اس سے
معلوم ہوا کہ سرد ہونے کی حالت میں ایک ہی تعداد درجہ حرارت میں پانی سے بہت زیادہ
حرارت نسبت پارہ کے نکلتی ہے +

یہ آسانی سے ہم دیکھ سکتے ہیں کہ تمام اجسام میں حرارت نوعیمہ ایک نہیں ہوتی۔ مثلاً
اگر ایک پوند پارہ ۱۰۰ حرارت کا ایک پوند پانی میں جس کا درجہ حرارت صفر ہو ملا جائے تو
اس مخلوط شے کا درجہ حرارت قریب ۴۰ ہو گا یعنی پارہ ۴۰ سرد ہو گیا اور پانی کا درجہ حرارت
صرف ۴۰ بڑھ گیا اس سے معلوم ہوا کہ ہم وزن پارہ اور پانی میں جو ایک ہی درجہ حرارت

صعود ہو تو پانی کے لئے بہ نسبت پانی کے ہر گنی مقدار حرارت کی ضرورت ہوتی ہے
 اگر اور چیزوں کے واسطے جو پے لئے جائیں یہ دریافت ہو کہ ہر شے کے درجہ حرارت میں خلص
 تغیر پیدا کرنے کے لئے مقدار حرارت مختلف ہوتی ہو کسی جسم کی حرارت نوعیہ وہ مقدار
 حرارت ہوتی ہو جو اس میں جذب اس حال میں ہوتی ہے کہ اس کا درجہ حرارت ایک
 معلوم سلسلہ مدارج حرارت میں مثلاً: سے ایک صعود ہو جائے اور اس کا مقابلہ
 اس مقدار حرارت کیا جائے جو اس جسم کے ہم وزن پانی کے اندر انھیں حالتوں میں
 جذب ہو اس سے مطلب یہ کہ پانی حرارت نوعیہ لئے اندازہ پیمانہ مقرر کیا گیا ہے
 مثلاً یہ کہ جس کی چاندی کی حرارت نوعیہ ۵۰۰ ہو: ہو تو اس سے مراد ہوگی کہ مقدار
 حرارت جو چاندی کے کسی وزن معلوم کا صعود اس کرگی تو وہ اپنے ہم وزن پانی
 کے درجہ حرارت کا صعود بقدر ۵۰۰ ہو: مل کرگی یعنی جو مقدار حرارت پانی کے
 وزن معلوم میں صعود اس کا پیدا کرے گی وہ پانی کے ہم وزن چاندی میں
 ۵۰۰ اس کا صعود پیدا کرے گی +

(۷۹) جامد اور مایعات میں حرارت نوعیہ کا اندازہ کرنا +
 اجسام کی حرارت نوعیہ کے تشخیص کرنے کے تین طریقے ہیں اول برف پگھلنے کی
 ترکیب۔ دوم مخلوطات کی ترکیب۔ سوم سرد کرنے کی ترکیب۔ آخر ترکیب میں جسم کی
 حرارت نوعیہ اس وقت سے دریافت ہوگی جب تک کہ کسی خاص درجہ حرارت تک ہوتا ہو
 غرض اس ترکیب میں وہ چیزوں کو ایک ہی سرد کرنے والی چیز میں رکھتے ہیں تو ظاہر ہے
 جس شے کی حرارت نوعیہ کم ہوگی وہ بہت جلد سرد ہو جائے گی۔ پس اس سردی کی
 رفتار سے حرارت نوعیہ کا تخمینہ ہو جائیگا +

ترکیب برف کو پگھلنے کی۔ اس کیب تشخیص حرارت نوعیہ کی مبنی اس امر
 واقعی پر ہے کہ ایک پونڈ برف کے پگھلانے کے واسطے ۸۰ انگریزی پیمانہ واحد

حرارت کی ضرورت ہوتی ہے یا زیادہ صحت کے لئے کہ ۴۲° سی کے پس جسم کی حرارت نوعیہ
 تشخیص کی جاتی ہے اس میں کسی درجہ حرارت مثلاً ۱۰۰° کا صعود پیدا کرتے ہیں اور بہر حال
 سے اس کو برف کے اندر رکھ دیتے ہیں ۱۰۰° سے بکتر سرد ہونے میں ایک خاص مقدار
 برف کو جسم گھلا دیتا ہے جو پانی کی صورت میں جمع ہوتا ہے پس پانی کے وزن سے
 جسم کے وزن سے درجہ حرارت جسے جسم وہ گھلا ہے تیسرے سادے طور پر حساب
 سے معلوم ہو جاتا ہے کہ اس جسم کی حرارت نوعیہ کیا ہو غرض اس ترکیب میں فقط کسی جسم کی
 حرارت نوعیہ کو دریافت کرنے میں دیکھنا ہوتا ہے کہ اس کی حرارت کس قدر بڑھ پانی
 مخلوط کرنے کی ترکیب - اس ترکیب کسی جسم جامد کی حرارت نوعیہ تشخیص اسطرح
 کی جاتی ہے کہ اس جسم کو تولیے میں اور اس میں ایک درجہ حرارت اسطرح پیدا کرتے ہیں کہ
 کچھ دیر کسی گرم مکان میں مثلاً اس بند مکان میں جو شیم سے گرم ہو رہا ہو سکتے ہیں پھر
 اس کو اس سرد پانی میں ڈال دیتے ہیں جبکہ وزن اور درجہ حرارت معلوم ہوتا ہے پس
 اس مشترک درجہ حرارت - پانی اور اس چیز کے وزن سے اور اس درجہ حرارت جو مخلوط
 ہونے کے وقت تھا حساب کے درجہ حرارت کو دریافت کر لیتے ہیں اس مثال سے
 یہ ترکیب سمجھ میں آجائے گی - فرض کرو ۳۰ کیلو گریم پارہ میں جبکہ درجہ حرارت ۱۰۰°
 برف کا ٹھنڈا پانی - ایک کیلو گریم ملایا گیا اور اس مخلوط کا درجہ حرارت ۵° ص ہے تو
 پارہ کی حرارت نوعیہ دریافت کرو - فرض کرو کہ حرارت نوعیہ جو معلوم نہیں لائے چونکہ
 پارہ کا درجہ حرارت ۱۰۰° سے ۵° گر گھٹ گیا ہو تو ۳۰ کیلو گریم پارہ میں ۱° کا نقصان ہوگا
 جو ۳۰ x ۱ = ۳۰ سے تعبیر ہوگا اور پانی کو جو حرارت کا فائدہ پہنچا وہ ۱ x ۴ = ۴ ہوگا (پانی
 کی حرارت نوعیہ پیمانہ واحد ہے) - اب چونکہ عمل اس طرح کیا گیا ہے کہ اس میں حرارت کا
 نقصان کسی طرح کا نہیں ہوا تو ظاہر ہے کہ پارہ میں حرارت کا نقصان پانی کے فائدہ
 حرارت کی برابر ہے اسے معلوم ہوا کہ ۳۰ x ۱ = ۳۰ = ۴ = ۱ x ۴ = ۴۰ = ۳۰ = ۳۰ تقریباً

اس سے معلوم ہوتا ہے کہ پانی کی حرارت نوعیہ کا پانچ حصہ پارہ کی حرارت نوعیہ ہے +

جدول حرارت نوعیہ

شو	حرارت نوعیہ	شو	حرارت نوعیہ	شو	حرارت نوعیہ
پانی	۱۶۰۰	تار بن ٹش	۶۴۵۹	لکڑی کا چاکوئل	۶۳۱۱
گندک	۶۰۴۵	گرمرقائٹ	۶۳۰۱۸	تھرموسٹر گلاس	۶۱۹۶۹
نوسفر	۶۱۸۹۵	ہیرا	۶۱۴۶۹	لوہا	۶۱۱۳۸
سفل	۶۱۰۸۶۰	جست	۶۰۹۵۵	تانبہ	۶۰۹۵۱
چاندی	۶۰۵۶۰	ٹن	۶۰۵۹۲	سرمہ	۶۰۵۰۶
پارہ	۶۰۳۳۳	سونا	۶۰۳۳۳	پلے ٹی نم	۶۰۳۲۴
سیسہ	۶۰۳۱۴	بسمتھ	۶۰۳۰۸		

اس جدول کے دیکھنے سے معلوم ہوتا ہے کہ پانی اور تار بن ٹش میں تل میں حرارت نوعیہ اور سب اجسام سے زیادہ ہوتی ہے خاص کر دھاتوں سے اور بھی زیادہ ہے۔ اس حرارت نوعیہ کے ہونے کا سبب یہ ہے کہ پانی بہت دیر میں گرم یا سرد ہوتا ہے اور جو اجسام اسکے ہم وزن اور ہم درجہ حرارت ہوں انکی نسبت وہ زیادہ حرارت جذب کرتا ہے یا نکالتا ہے ان دونوں صفتوں کی سبب گرم پانی گرم کرنے کے اندر کام میں آتا ہے اور نیچر کا انتظام بہ کفایت کرنے میں بڑا دخل رکھتا ہے جو اجسام میں حرارت نوعیہ زیادہ ہوتی ہے اسی کے سبب درجہ حرارت معلوم میں انکا صعود بڑی مقدار حرارت ہوتا ہے وہ جب ایک سلسلہ مدارج میں سرد ہوتے ہیں تو بہت بڑی مقدار حرارت نکالتے ہیں ایک تہا سادہ تجربے سے اجسام میں حرارت کی مقداریں ہوتی ہیں ان کا فرق معلوم ہو سکتا ہے مختلف دھاتوں کو ہے۔ سیسہ بسمتھ تانبے کی چھوٹی چھوٹی گولیاں کو اور ان کو گرم تیل میں ڈبو کر ۲۰ ص تک گرم کر دو اور پھر ان کو بحال کر آدہ انہم بوتے موم کے

پنڈ پر رکھ دو تو یہ دریافت ہو گا کہ لوہے اور تانبے کی گولیاں تو موسم کو پکھلا کر اندر داخل ہوتی ہیں اور سمبھتا اور سیسہ کی گولیاں آدھی موسم کے اندر اور آدھی اُس سے باہر رہیں۔

(۸۰) جہارت نوعیہ و حرارت مخفیہ کی کیفیات سے

اگر ہم حرارت کو یہ خیال کریں کہ وہ خاص توانائی و قاتل ہے تو وہ دو طرح کا ہوں گا انضمام کرتی جو اس میں شے نہیں کہ گرم شو کہ اجزاء دقیق ایسی قوی حرکت کرتے ہیں کہ ہمیں کسی شے کا درجہ حرارت معلوم کرتا ہے تو اُس کے اجزاء دقیق کی حرکت کی توانائی زیادہ ہوتی ہے۔ گرتی ہوئی حرارت بالکل اس حرکت و قاتل میں نہیں صرف ہوتی بلکہ وہ تفریق اجزاء دقیق میں بھی یعنی اجزاء دقیق کے الگ الگ کرنے میں بھی برخلاف کشش البصال کے زور کے خارج ہوتی ہے۔ ان اجزاء دقیق کے تفریق کرنے میں توانائی کا خرچ یعنی ایسا ہی ہوتا ہے جیسا کہ زمین پر سے بہاؤ پر یا مکان کی چھت پر ایک بچہ کے اٹھائے جانے میں اس حرارت کے یہ دو کام مختلف ہیں ان میں سے ایک یہ ہے کہ جسم کے اجزاء دقیق میں خاص حرکت پیدا کرتی ہے۔ دوم جسم کے اجزاء دقیق کی تفریق کرتی ہے یعنی کشش البصال کے برخلاف اجزاء کو جدا کرنے میں عمل کرتی ہے اس کیفیت میں توانائی مقامی پیدا ہوتی ہے اب چونکہ علی العموم اشیاء حرارت سے اتساع پاتے ہیں تو حرارت کا ایک خاص حصہ کسی شے میں اسکی اتساع کے اندر خرچ ہوتا ہے اور اسی واسطہ سے اس لحاظ سے تو غائب ہو جاتا ہے کہ حقیقی توانائی و قاتل پیدا کرے مگر وہ و قاتل جسم کے لئے مقام مفید بلحاظ ضرورت و قاتل کے حامل کرتا ہے غالباً اکثر مواقع پر جب جسم کو حرارت پہنچانی جانی ہے تو اس کا بڑا حصہ حرارت میں صرف ہوتا ہے اور اس کا چھوٹا حصہ بدل کر توانائی مقامی بن جاتا ہے۔ حرارت جب پیدا ہوتی ہے کہ ہم اپنی بول بول جال کے موافق حرارت کو کہا کرتے ہیں کہ وہ مخفی ہوتی ہے برف کے نقطہ گدازش پر ایک بڑی مقدار حرارت کی برف میں صرف ہوتی ہے اور اس میں درجہ حرارت کا کوئی صعود محسوس نہیں ہوتا۔ اس حرارت کا صرف اثر یہ ہوتا ہے کہ وہ برف کو گلاتا ہے۔

اب یہ نہیں مان سکتے کہ اس صورت میں ساری حرارت اجزاء و ذرات کی حرکت کا نتیجہ ہے
جلی گئی بلکہ اس کے برخلاف ہم یہ توقع کرتے ہیں کہ اسے جو یانی پیدا کیا ہے اس کے درجہ حرارت
نے صعود پایا ہے۔ پس حرارت کی توانائی اگر کسی حقیقی حرکت کے پیدا کرنے میں نہیں صرف ہر
تو وہ حرارت مقامی میں منتقل ہو گئی +

جب ایک جسم اپنی حالت کو بدلتا ہو تو جس حرارت کو ہم یہ کہا کرتے ہیں کہ وہ اس کے اندر مخفی
ہو گئی وہ برخلاف زور و قائل کے کام کرنے میں صرف ہوتی ہے جس میں اس طرح سے وہ ایک
قسم توانائی مقامی کی جو جو ہر اپنی اصلی حالت میں اس صورت میں عود کرتی ہے کہ بانی
جایا جاتا ہے۔ اسی طرح سے جو کھولتے ہوئے بانی میں جو بڑی حرارت اسے پہنچائی جاتی ہے
کہ وہ بخار بنے اس کا بڑا حصہ تفریق اجزاء میں برخلاف کشش انصاف کے زور کے خارج ہوتا ہے
لیکن جب بخارات کی پیکر شیف ہوتی ہے تو وہ توانائی اس کا کافی الٹ کر توانائی حرارت کی
طرف مراجعت کرتی ہے +

باب دہم حرارت اور مکینکل عملی توانائی کا تعلق

(۸۱) حرارت کی ایک صورت توانائی و قائل بھی ہے وہ خاص ابط کے ساتھ مختلف طرح
کی توانائیوں میں تبدیل ہو سکتی ہے مگر ہم یہاں فقط اسی تعلق کو جو وہ مکینکل توانائی سے رکھتی
ہے بالتفصیل بیان کرتے ہیں +

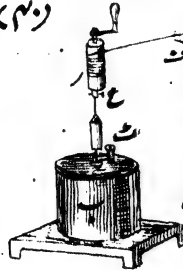
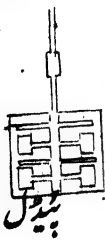
(۸۲) مکینکل توانائی کا استحالة حرارت میں +

نکرنے۔ فرک مزاحمت ہو جتنے مظہرات ہیں ان سب میں مکینکل توانائی کا استحالة
حرارت میں ہوتا ہے جیسا ہرن پر ہتھوڑا پر کر ٹھیر جاتا ہے تو اس کی حرکت ظاہری حرارت میں
بدل جاتی ہے یہ ایک مشہور بات ہے کہ جوشی و خشک لکڑیوں کو آہستہ گرو گرو کر آگ لگاتے ہیں

یہ حرکت کا استحالہ حرارت میں پندت کفریک کریں ہم دفعہ ۱۱۴ میں بیان کیا ہے کہ جب ہوا کی فراغت ہو ایک جسم متحرک رک جاتا ہے تو توانائی کا استحالہ حرارت میں ہو جاتا ہے۔ اس کے بعد صورتوں میں جبوقت توانائی مٹی بالکل فنا ہو جاتی ہے۔ اسی وقت حرارت پیدا ہو جاتی ہے غرض کہ کل توانائی نہ تو فنا ہونے اس کل کا استحالہ ہو مگر ان ایک قسم کی توانائی جبوقت فنا ہوتی ہے اسی وقت دوسری قسم کی توانائی پیدا ہوتی ہے + نہایت آسانی سے مکینکل توانائی کا استحالہ حرارت میں ہو سکتا ہے۔ اس استحالہ کے پیدا کرنے میں ایسی شکل نہیں ہے جیسا کہ اسے پہلے میں سنواری ہے۔ اس سے بچنے کے لئے حتی الامکان چکنی چیزوں کو گلوں کی فرک کے گھٹانے کے لئے ہم کام میں لائے ہیں +

مکینکل توانائی اور حرارت کے درمیان عددی تعلقات کو مشینوں نے قائم کیا اور اس طرح تجربہ کیا وزن معلوم کو ایک جرحی میں لٹکایا (شکل ۴۴ دیکھو) جسکے دہری فرک کی چرخوں ف اور ف پر اس غرض سے رکھی گئی ہے کہ فرک حتی الامکان کم ہو جائے جرحی یا ایک سین گڈر کو محو ثاقولی ر پلاس طم مربوط ہے کہ جب زن نیچے اترتا ہے تو ایک سریر گڈر کو ر کو پہنچتی ہے۔ بسک ب میں طم بھر ہوا ہے اور اس کے اندر ایک گروہ پیٹل (جسم) کا ڈوبا ہوا ہے جسکی تراش ثاقولی کی تصویر جدا بنی ہوئی ہے اور ان پیٹلوں پر محور کام کرتا ہے۔ اس تجربہ سے ظاہر ہے کہ فن کا اترنا ب کے اندر مایم میں اضطراب پیدا کرتا ہے اور اس اضطراب سے اسکو گرم کرتا ہے یہ ایک صورت مکینکل توانائی کے استحالہ کی

حرارت میں ہے اس تجربہ کی متعدد دفعہ کرنے سے اور اسی قسم کے اور تجربوں سے یہ دریافت ہوا ہے کہ بقدر ۴۴ کیلو گریمر توانائی حج کرنے سے ایک کیلو گریمر پانی میں یکے جحرارت



پیٹل

مختل کر دینا زیادہ ہوتا ہے۔ یہ مضمون ان الفاظ میں بھی بیان ہو سکتا ہے کہ اگر ایک کلو گریم پانی کو کشش ثقل ۲۳ میٹر کی بلندی سے گرائے اور اس کو جو مقدار حال ہو بالکل حرارت میں شمول ہو تو وہ پانی میں ایک درجہ حرارت سنٹی گریڈ کو بڑھائے گی۔ اگر دو چاند بلندی سے گرایا جائے تو اس اور اگر سہ چاند بلندی سے گرایا جائے تو اس میں درجہ حرارت کو پیدا کر دینگا۔

(۸۳) گاسول کا دینا

جب ہم کسی گاس کو دباتے ہیں تو وہ گھم مہماتی ہے۔ اس حال یہ ہے کہ دبانے میں جس قدر کار ہوتا ہے یعنی اس کے مساوی لہ حرارت پیدا ہوتی ہے ۲۔ اب اس سوال کا جواب ایک اور سوال پوچھ کر دیتے ہیں۔ فرض کرو کہ ایک بڑی مقدار دغنے والی بارود کی ہے اس پر ایک بڑا بھاری وزن گراتے ہیں تو نتیجہ اسکا یہ ہو گا کہ حرارت کی ایک بڑی مقدار پیدا ہوگی۔ اب سوال یہ ہو کہ کیا یہ تمام مقدار حرارت مساوی لہ کیونکہ وزن کی توانائی کے ہونے ۲۔ جواب یہ ہو کہ نہیں۔ اس واسطے کہ دغنے والی بارود کے دقائق کی حالت بدل گئی اور اس حالت بدلنے کے عمل سے بڑی مقدار حرارت پیدا ہو گئی ہے۔ جب گاس کے دینے سے اس کے دقائق آپسوں لپکے دوسرے کے پاس آتے ہیں تو اس کے دقائق کی حالت کچھ اور ہو جاتی ہے۔ اس واسطے اب ہم یہ دریافت کرتے ہیں کہ گاس کے دینے میں حرارت کا کونسا حصہ دقائق کی اس حالت بدلنے سے پیدا ہوا اور کونسا حصہ اس کی شکل کار سے پیدا ہوا جو گاس میں خراج کیا گیا۔

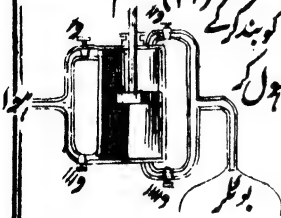
اس مسئلہ جو لی کے تجربوں سے ہم کو معلوم ہوتا ہے کہ گاس کی صورت میں دقائق اپنے دوسرے سے جدا ہوتے ہیں کہ ان میں کوئی اثر یا ہم ہونا مقصود نہیں ہوتا۔ اس دقائق کی باہمی کشش کے اثر سے انکا آپس میں قریب لانا اور اس سے تکلیف کا پیدا ہونا حرارت کو نہیں پیدا کرتا مگر جو حرارت پیدا ہوتی ہے وہ مساوی لہ اس توانائی کیونکہ کی ہے

جو دبائے میں خارج ہوئی ہے +

اب ہم تحقیق کرتے ہیں کہ گاس دفعہ پھیلنے سے کیوں سرد ہو جاتی ہے مثال کے لئے فرض کرو کہ ایک ظرف سٹیم انجن کے بولنگر کی شکل کا ہے جس میں ہوا کثیف کی گئی ہے اور اس ظرف میں ایک سلنڈر (اسطوانہ) لگا ہوا ہے جس میں پٹن کام کرتی ہے۔ اس پٹن کو اب ہوا تھپے اُس کو فرمیں کر لو کہ وہ برابر ۱۰۰۰ کیلو گریم کے ہے آسانی کے لئے ہم یہ مان لیتے ہیں کہ اب ہوا تھپے نہیں ہے اسکی جگہ ۱۰۰۰ کیلو گریم کا وزن پٹن پر رکھا ہوا ہے اب فرض کرو کہ ہوا کثیف کو پٹن الٹ پلٹ کرتی ہے اور پٹن ایک میٹر لمبہ اٹھائی گئی ہے تو پٹن کی ہوائے اس قدر کار کیا ہے کہ وہ مساوی اس کار کے ہو جو ۱۰۰۰ کیلو گریم کو ایک میٹر اٹھاتا ہے پس یہ مقامی توانائی کیونکہ پیدا ہوئی ہے ایسے اس قدر توانائی حرارت غائب ہوئی ہوگی پس وجہ سے گاس اتنا سرد ہوئی ہے۔ اسی طرح جب گاس دفعہ مضغ میں آئی ہو یعنی دبی ہے تو گاس میں کا صرف ہوتا ہے یعنی ایک مقدار کمینکل توانائی کی بدل کہ حرارت بن جاتی ہے اور اسی سبب گاس سرد ہو جاتی ہے +

(۸۴) حرارت کا استحالة کار میں +

اوپر کی مثال میں فرض کرو کہ بجائے کثیف گاس کے ہم اس سٹیم کو کام میں لاتے ہیں جو بہت سا دبا ہو — شکل ۸۴ میں فرض کرو کہ پٹن کے نیچے سٹیم لایا گیا ہے جو اُس کو سلنڈر کی چوٹی تک پہنچائے گا۔ اب والوڈ کو بند کر کے سلنڈر میں سٹیم کے آنے کو سدود کر دو اور والوڈ کو کھول کر ہوا میں اس سٹیم کو جانے دو جو پٹن کے نیچے ہے۔



اب سلنڈر کی چوٹی پر پٹن ہے۔ اب والوڈ کو کھول کر بولنگر سے سٹیم کو دوبارہ داخل ہونے دو جسکے سبب پٹن نیچے اتر کر سلنڈر کی تکمت پہنچے تو والوڈ کو بند کر کے سٹیم کے جانے کو روک دو اور و کو کھول کر بخار کو

نہو امیں لڑاؤ وجہ سبب کے نیچے سٹیم داخل ہو گا تو پہلے سٹیم اور پھر پوسٹن کی گلی۔ اگر سٹیم کی
 سلاح کو مناسب کھوکھ ساتھ لگا دیں تو سٹیم میں اس طرح پوسٹن کے اُتار چڑھاؤ کی حرکت
 پیدا کر سکتے ہیں اور اس سے بہت سا کار لے سکتے ہیں۔ یہ ترتیب جو صنعت میں استعمال
 انجن میں برنی جاتی ہے جو مانی پرنشور (اعلیٰ داب) کی کہلاتی ہیں اور لوئر پرنشور (ادنیٰ داب)
 کے انجن میں سٹیم کے آنے کی راہ کو جب بوئلر سے بند کر دیتے ہیں تو وہ بجائے اسکے
 کہ جو امیں باہر نکالا جائے۔ ایک نالی خانہ میں جاتا ہے اور بہت سے سرو پانی سے سرد
 کیا جاتا ہے جس سے فو کثیف ہوتا ہے اور اس کا داب کچھ نہیں رہتا +

مانی پرنشور داب اعلیٰ کے انجن میں سٹیم کے ایک جانب میں سٹیم کا زور ہوتا ہے
 اور دوسری جانب میں اب ہوا ایسہ ہوتا ہے اسلئے ضرور ہے کہ سٹیم کا داب اعلیٰ داب
 ہوا ایسہ سے ہوا اسلئے اسی انجن کا نام مانی پرنشور (اعلیٰ داب) انجن رکھا گیا۔ اب اس
 کے خلاف لوئر پرنشور (ادنیٰ داب) کے انجن میں سٹیم کا داب ایک طرف ہوتا ہے اور فراخ
 تقریباً دوسری جانب میں +

(۸۵) یہ بھی تلمود دیکھنا چاہئے کہ دو قسم کے انجنوں میں ہم کو فائدہ مند کا سٹیم کو سرد
 کرنے سے حاصل ہوتا ہے بوئلر سے سٹیم جس درجہ حرارت میں نکلتا تھا۔ اگر اس میں درجہ حرارت
 کم نہ کیا جاتا تو دابوں میں فرق نہ حاصل ہوتا جس سے سٹیم چلتا ہو لوئر پرنشور (ادنیٰ داب)
 کے انجن میں خلا کے خاتمے میں سٹیم کو سرد پانی سے ٹھنڈا کرتے ہیں اور مانی پرنشور (اعلیٰ داب)
 کے انجن میں سٹیم کو ہوا میں لڑا دیتے ہیں جس سے وہ سرد ہوتا ہے غرض حرارت کے انجن میں
 اصل سرد کرنا ہے جس سے وہ کار کرتی ہے۔ اس واسطے کہ انجن کے تمام پڑے اور حصے
 ایک ہی درجہ حرارت میں ہینگے تو قطعی یہ ناممکن ہے کہ ہم حرارت کا استحالہ کار میں کر سکیں
 حرارت کا استحالہ کار میں جب ہی ہوتا ہے کہ ایک جسم کو جب کا درجہ حرارت برتر ہو اس جسم میں کہ
 درجہ حرارت کمتر ہو حرارت کو لے جائیں۔ اور اس صورت میں بھی کار میں کلی حرارت کا

صرف ایک حصہ استعمال پاتا ہے +

(۸۶) مسٹر کارنٹ صاحب ایک فرانسیسی حکیم تھا جس نے اول اس مطلب پر غور کیا تھا نہایت ذہانت سے اس مشابہت کو بیان کرتا ہے کہ حرارت قابلیت کیلئے ایسی ہی جیسی ہے جس میں جیسے پانی کا استواء (لیول) ہونا کچھ نہ کیونکہ نہیں پیدا کرتا اسی طرح اجسام کا ہم درجہ حرارت ہونا کچھ نہ ہنر کی تاہی جیسے پانی ہر کیونکہ کے لئے ضروری ہے کہ وہ اعلیٰ سے ادنیٰ استواء میں گرے اسی جیسی حرارت کے اثر کیونکہ کے لئے ضروری ہے کہ وہ اعلیٰ درجہ ادنیٰ درجہ میں نزول کرے محققین کی تحقیقات یہ معلوم ہوا ہے کہ بیٹ انجن (گرمی کی کل) میں حرارت کا کوئی خاصہ فائدہ مندی کے ساتھ کام کرتا ہے۔ انہوں نے اس مطلب کو یوں بتلایا اور دکھلایا ہے کہ درجہ حرارت کا مطلق صفر کے مطابق ۰۔ ۲۷۰ ص۔ ہوتا ہے یہ وہ نقطہ ہے جس پر کل حرارت مطلق نہیں ہوتی +

اب اگر یہ خیال کریں کہ ایک سبب انجن ہے جس کا زیادہ گرم حصہ ۰۔ ۱ ص۔ ہوتا ہے اور نہایت سرد حصہ ۰۔ ۲۷۰ ص۔ ہے اگر اس انجن سے کار اس طرح شروع کریں کہ گرم حصہ سے سرد حصہ میں حرارت کرتے جائیں تو ایسی حالتوں میں تمام حرارت گزراں کا استعمال ممکن ہے کہ اثر کیونکہ میں ہوا اور اسے ہم کو پورا فائدہ حاصل ہو۔ مثلاً حرارت کی مقدار اسی ہے کہ ایک کلو گرم پانی میں ۱ ص۔ درجہ حرارت پیدا کرنے کے لئے کافی ہو تو ہم ۲۷۰ کلو گرم کو اتنا ہی کیونکہ حاصل ہوگی اور اسی نسبت اور آگے۔ مگر یہ ظاہر ناممکن معلوم ہو گیا کہ کل کا کوئی حصہ ایسا ہی سرد ہو کہ مطلق اس میں حرارت نہ ہو پس اس لئے ناممکن ہے کہ ہم حرارت کے کل مساوی کیونکہ جس گرم تر حصہ سے سرد تر حصہ میں لے جائیں فائدہ اٹھا سکیں۔ اب اس معین کو اس طرح بیان کرتے ہیں کہ فرض کریں کہ کسی انجن کا اعلیٰ درجہ حرارت ۰۔ ۲۷۰ ص۔ ہے اور ادنیٰ درجہ حرارت ۰ ص۔ ہے۔ اب مطلق صفر ۰۔ ۲۷۰ ص۔ سے اوپر ہے اور درجہ حرارت ۰۔ ۲۷۰ ص۔ ہے اور دوسرا ۰۔ ۲۷۰ ص۔ اور ان کے درمیان فرق ۰۔ ۵۴۰ ہے +

یہ تحقیق ہوا ہے کہ ایسی حالتوں میں کہ کل حرارت کا حصہ جو انجن میں جاتا ہے ۳۰-۲۰ فیصد
یعنی ۲۰ فیصد ہو جس کا استعمال اثر مینکے میں ہو سکتا ہے۔ اس طرح اگر انجن میں مخزن حرارت
کا درجہ حرارت ۳۰۰ آف ہو اور سرد کرنے والے حصہ کا درجہ حرارت ۲۰۰ فیصد ہو تو یہ بلحاظ
مطلق صفر کے ۲۰۰ اور ۲۰۰ ہونگے اور حرارت کا وہ حصہ جس کا فائدہ اٹھا سکتے
ہیں ۲۰-۳۰ = ۱۰ ہو گا۔ پس انجن میں حرارت کے بقدر حصے سے ہم فائدہ اٹھا
ہیں اسکے دریافت کرنے کا قاعدہ یہ کہ مخزن حرارت کے درجہ حرارت کو اور سرد کرنے والے
حصہ کے درجہ حرارت کو مطلق صفر کے درجہ حرارت کے اکیلے (بیانہ) میں بیان کر دو اور ان
دونوں درجہ حرارت کے فرق کو مخزن حرارت کے درجہ حرارت پر تقسیم کر دو تو خارج قسمت یہ
ہو گا کہ ہم حرارت کے بقدر حصے سے مستفید ہوتے ہیں + یہ استفادہ کی مدافیت نظری
اور اس کے نہایت کم عملی استفادہ کی مقدار ہوتی ہے۔ غالباً کل حرارت جو انجن
گذرتی ہے اسکے ایک سو فیصد حصہ ہمو فائدہ حاصل ہوتا ہے +

(۸۷) تاریخیانہ بیان

ہیٹ انجن (حرارت کی کلیں) پہلے اس سے ناقص طور پر بنائی گئی تھیں کہ ان کے عمل
کرنیکا مسئلہ نظری صحیح سمجھ میں آئے۔ اب آخر زمانہ میں سچا جس کے انداز انجنوں کا
بڑی ترقی ہوئی ہے۔ نوع بشر کی ترقی میں انھوں نے بڑے بڑے کام کئے ہیں +
اول - یہ انجن مقامی تھے یعنی ایک جگہ قائم رہ کر کام کرتے تھے +
دوم - جو پر دو اسٹیم اور جہازوں کو چلایا اور ان کا نام سٹیم شپ (دخانی جہاز) رکھا
توم - جنگی میں یلوٹ پر دو اسٹیم - اول قسم کے انجنوں انسان کے کار کرنے
کی قوت کو بڑھایا۔ ان ذریعہ صنعت کار گیری کے ذریعہ پیدا کر کے انھیں انسان قادر ہوا
اور اسکو انھوں نے بہت کچھ بڑھا دیا بانی دوستوں کے ذریعہ ایک جگہ سے دوسری جگہ سفر
نہایت آسان کر دیا۔ سٹیم انجن کو صنعتی نہیں کار گیری کی قوت زیادہ ہوئی ہو بلکہ

اسنے ہماری صنعت کی پیداوار کی خواستگاری کو بہت سی وسعت میں پھیلا دیا حقیقت میں ایک بڑا مہذب کوئے کا آلہ ستیم ہو اور وہ یہ اپنے اشارے سے بشارت دے گا کہ تمام مختلف اقوام انسانی کو میں آپس میں ایک کر دوں گا +

مسئلہ پیشتر حضرت عیسیٰ ہوا سکندریہ میں دل اول سیر کو کچھ خیال ستیم کی قوت کا آگیا اور اُسے اول اپنا کل بنایا تھا جسکی طرف اشارہ (دفعہ ۳۱) میں کیا گیا ہے۔ کہتے ہیں کہ ۵۴۳ء میں یسوعودی کیری نے بندرگاہ باری لونائیں ایک جہاز کو جس میں یونان رہتا تھا اس میں فی گھنٹہ کی رفتار سے چلایا۔ اس کچھ عرصہ کے بعد کیا محقق اپنی زبان سے یہ خیال کیا کہ ستیم کی داب کو ستون آبائی کے بلند کرنے میں کام میں لائیں اور اس طرح کام کریں مگر یہ امر شبہ ہو کہ ایسا کمال بھی عمل میں آیا ہو۔ سب زیادہ یقین کا کام فری ڈاکٹر پے پن نے کیا جو کہ وہ ستیم کے زور متحرک کو لپٹن کے اٹھانے میں کام میں لایا اور اُسے ایک کل اسی اصول پر بنائی جسے ایک کان میں فائدہ مند کام کئے۔ مسئلہ میں نیو کو من مٹا کے ذہن میں وہی خیال آیا جو ڈاکٹر پے پن صاحب کے دماغ میں آیا تھا اسکی بنائی ہوئی کلیں سٹروٹ کے زمانہ تک کام میں آتی رہیں یونیورسٹی گلاسگو کے فلسفانہ آلات جن میں بیٹ بنایا کرتے تھے مسئلہ میں اس پاس ایک نیو کو من صاحب کی کل کا نمونہ مرمت کئے آیا۔ اسکی سمجھ میں فوراً اسکے نقص عیب سمجھیں آگئے اور پھر اُسے ان کلوں کی وہ اصلاح کی اور ان کی ساخت کو ایسی ترقی دی جو ہم اب دیکھتے ہیں جو افزائشیں اس کل میں انھوں نے کیں انہیں سے ایک ہی کہ ستیم کی تکثیف کرنے لئے انھوں نے ایک جہاز خانہ بنایا۔ مثال کے لئے فرض کرو کہ بولکر سے ستیم لپٹن کے نیچے داخل ہوا۔ اور اُسے لپٹن کو ستر تک اٹھایا۔ اب اسے کہ نیچے آئے اور اپنے آرتھ سے فائدہ پہنچائے۔ اس مقصد کے لئے ہی ضرور نہیں ہے کہ بولکر سے ستیم کی آمد و رفت قطع کیا جائے کہ وہ لپٹن کے نیچے نہ آنے پائے۔ بلکہ اسکے ساتھ یہ بھی لازم ہے کہ

پیشین کے نیچے جو سٹیم ہو اسکا داب حتی الامکان کم کیا جائے یعنی سٹیم کشیف کیا جائے
اب اگر یہ کشیف مسند کے اندر ہوئی ہو تو بہت سا سرد پانی اس کے اندر داخل کرنا پڑیگا
یہ ہر اسی مسند کو گرم کرنا پڑے گا تاکہ پیشین اور برکی طرف فائدہ دیتی ہوئی اُٹھے
اس کے واسطے ضرور ہے کہ سٹیم کا بولہ داب حامل کریں اس خرابی کو دو کنبہ کو ہیٹ
نے یہ سوچا کہ سرد کرنے کا کام اس غلہ ہو کہ جو گرم کیا جاتا ہو جہاد و سحر خانہ میں ہو
پس اس کو ایسی ترکیب کی کہ جب سٹیم کو کشیف کرنا ہو تو فقط اتنا کام کرنا پڑے کہ ان دو
خانوں میں آمد و رفت کی راہ کھول دی جائے جس فوراً داب کم ہو جائے۔ غلام
یہ ہو کہ مسند پر ہمیشہ حتی الامکان گرم رکھا جائے اور جہاں تک ہو سکے کشیف کرنے والا
خانہ سرد رکھا جائے۔ اس طلب کے لئے کہ جہاد خانہ حتی الامکان سرد رہے۔ ویٹ صاحب نے
یہ ترکیب ایجاد کی کہ پانی جو بچکاری کی طرح جاتا تھا اور سٹیم کی کشیف سے گرم ہوتا تھا
وہ بچے نکال دیا جاتا تھا۔ یہ بوسیلہ ایر پمپ کے ہوتا تھا جسکو وہ انجن خود چلاتا تھا
حرارت کی کنفاہیت کے لئے یہ گرم پانی جو بچے نکال دیا جاتا تھا وہ بوئمر میں آ جاتا تھا۔
ویٹ صاحب کا ایک اور ایجاد ڈبل ٹانکیشن (دو دہرا عمل) تھا اس کے زمانہ
پہلے نیو کو من صاحب کے انجنوں میں سٹیم فقط پیشین کے نیچے داخل ہوتا تھا جہاں
اوپر اُٹھاتا تھا اور جب وہ پیشین سر پہنچ جاتا تھا تو سٹیم کا بوئمر سے قطع تعلق ہو جاتا
تھا اور سٹیم کشیف پانی بنتا تھا۔ اور پھر داب ہوا ایک کے ذریعے سے پیشین نیچے آتی تھی
لیکن ویٹ صاحب کی ترتیب میں پیشین کے اوپر اور نیچے باری باری سے سٹیم
داخل ہوتا تھا۔ جب وہ پیشین کے اوپر اُٹھانے کے لئے داخل ہوتا تھا تو اوپر کے
سٹیم کے قطع تعلق بوئمر سے ہوتا تھا اور وہ کشیف کیا جاتا تھا کہ بہر کوئی اور برکی طرف
داب مقابلہ کرنے والا نہیں ہوتا تھا۔ اور پھر اوپر کی طرف سٹیم داخل ہوتا تھا کہ پیشین
نیچے کی طرف دھکیلے تو نیچے کی طرف سٹیم کا قطع تعلق بوئمر سے ہوتا تھا +

ویٹ صاحب نے ایک اور یہ بات ایجاد کی کہ استماع کا کرتا تھا اگر بوٹلر سے سٹیم لپٹ کے نیچے کل طول میں جس میں لپٹن اور چڑھتی تھی داخل ہوتا تو لپٹن کی رفتار بہ تدریج زیادہ ہوتی تو آخر کو وہ دفعہ فنا ہو جاتی تو اس سبب سے کار کا نقصان ہوتا اور انجن کو ضرر پہنچتا۔ اس حیرانی کے دور کرنے کے لئے ویٹ صاحب نے یہ علاج کیا کہ لپٹن پہلے کہ اپنے اوپر چڑھنے کو ختم کرے وہ بوٹلر سے سٹیم کے جانے کو ٹھیکہ دیتے اور جتنا چڑھتا باقی رہتا اسکو سٹیم کا داب بتدریج کم ہو ہو کر اتنا زور باقی رکھتا کہ وہ لپٹن کو سلنڈر کی چوٹی پر بغیر کسی رفتار کے پہنچا دیتا۔

(۸۸) گھوڑے کی قوت +

کسی انجن میں ہوا یا ایندھن کے کفایت کے ایک دوسری بات دلچسپ یہ ہے کہ اسکے سیلج کار کو دیکھیں اگر انجن اتنا کار ایک منٹ میں کرتا ہو جتنا ایک گھوڑا تو اس انجن کو یہ کہتے ہیں کہ اس میں ایک گھوڑے کی قوت ہے اور اگر ایسا کار دس گھوڑوں کی قوت کا کرے تو اسکو یہ کہینگے کہ دس گھوڑوں کی قوت وہ رکھتی ہے۔ انگلستان میں اس کل کو ایک گھوڑے کی قوت کا کہتے ہیں کہ جو ایک منٹ میں ۳۳۰۰ پونڈ کو ایک فٹ بلند اٹھائے۔ یہ زبردست گھوڑوں کا کار کی اوسط شرح ہے۔ ہم نے وہ قوانین بیان کر دیے جو ان کمینکے کا استعمال حرارت میں کرتے ہیں اور وہ قوانین بھی بیان کیے جو اسکے برخلاف استعمال کو مضبوط کرتے ہیں یہ بھی تم کو معلوم رہے کہ توانائی کمینکے بالکل حرارت میں تحویل کرنا جیسا آسان ہو ایسا ہی ناممکن ہے کہ حرارت کو بالکل توانائی کمینکے میں تحویل کریں۔

حرارت اور مختلف توانائی دقاتل میں جو تعلق ہے اسکا بیان جب کیا جائیگا کہ ان توانائیوں کا ذکر ہوگا فقط

علم منظر

باب اول

تمہیدات اشعاع توانائی

(۱) جب ایک جسم گرم کیا جاتا ہے تو وہ اپنی حرارت کا ایک حصہ اُس سیٹھ میں پھیلاتا ہے جو اسکو چاروں طرف محیط ہے (صفحہ ۱۰۶) اِس سیٹھ کا نام ایتھر ہے جو نہایت نازک اور بچک رہے اور وہ تمام اجسام اور خیزات آسمانی میں پھیلا ہوا ہے۔ بس یہ حرارت کی توانائی اسطرح پھیلتی ہے کہ اُس کی لہریں اس وسیط میں باہر کی طرف چلتی ہیں اور لگائی رفتار ایسی تیز ہوتی ہے کہ... ایک سکنڈ میں چلتی ہیں اگر اس گرم جسم کا درجہ حرارت بہت زیادہ نہ ہو تو انگہہ بریہ توج کچھ اثر نہیں رکھتا اور وہ دکھائی بھی نہیں دیتا اور وہ تاریک شعاعیں حرارت کی ہوتی ہیں جسکو کہ گرم پانی کی دگ سے حرارت کی شعاعیں نکلتی ہیں لیکن جب جسم کا درجہ حرارت صعود کرتا ہے تو ہم کو چند پختہ شعاعیں نظر آتی ہیں درجہ جسم کو کہا کرتے ہیں کہ سرخ انگارہ ہو۔ اور پھر اس اور بھی درجہ حرارت بڑھتا ہے تو جسم زرد ہو جاتا ہے اور پھر سفید یا تانک کہ وہ پہر اس شان سے چمکنے لگتا ہے جیسے کہ آفتاب +

پس اس ظاہر ہوتا ہے کہ دو قسم کی شعاعیں ہوتی ہیں ایک وہ جو آنکھ پر کچھ اثر نہیں کرتی اور حرارت کی تاریک شعاعیں کہلاتی ہیں + دوم وہ شعاعیں آنکھوں کو دکھائی دیتی ہیں

روشنی کی شعاعیں ہوتی ہیں پس اول ہم ان شعاعوں کا ذکر کرتے ہیں انکھ کو دکھائی دیتی ہیں
 ۳۔ علم مناظر ایک بونانی لفظ اور ٹیکہ ترجمہ ہے جسکے حقیقی معنی دیکھنے ہیں مگر انگریزی
 زبان میں وہ علوم طبیعیہ سے ایک فوج علمی کا نام ہے جس میں روشن شعاعوں کا ذکر ہوتا ہے۔ یہ
 روشن شعاعیں عالم کے جامہ نورانی کی تار و پود ہیں وہی ہماری آنکھوں کو حسن جہاں کی
 جملہ نہائی دکھاتی ہیں لکھتوں کے لہلہاتے سبز و زرد جنگلوں کے درختوں کی بہار باغوں کے
 آئینہ چمن و سرسبز گلزار پرندوں کے نقش و نگار آسمان کو درخشاں ثوابت و ستار بادلوں
 لگتیس گوناگوں شفق و قوس قزح کے الوان و قلموں۔ یہ سب ہی روشن شعاعیں بنی کھاتی ہیں
 عالم کی حسن نہائی میں کوئی شراہ بے سبقت نہیں لے جاسکتی۔ اگر انکھیں ہوں تو ہم نابینا ہیں۔ اگر
 روشن شعاعیں ہوں تو سارا سنسار اندھا ہے۔ اگر دونوں ہوں تو تمام جہاں میں اندھیرا ہی اندھیرا
 روز و شب و نویں ماہ تاریکی عالم مرگ عام کا پیغام ہماری عقل نکلی ہمارا علم بیکار ہم مثل جھوٹا
 تھو کوئی اپنی عاجزت و اگر سکیم کوئی اپنا کام کر سکیں نہ ایک دن جی سکیں یہ روشن شعاعیں ہی
 وقت کے لمحہ لمحہ کو فائدہ بلکہ ہمارے پاس پہنچتی ہیں ساری چیزوں کی خبر مل سکے ساتھ پہنچتی
 ہیں کہ وہ کیا ہیں اور کہاں ہیں و کیونکر ہیں۔ بالفرض اگر ہم اپنے میں خیال کی سی سرعت بہا واز
 پیدا کر لیں اور ہر چیز کے پاس سب جگہ جا پہنچیں تو بھی ہم کو اشیاء کا علم وہ نہ مل ہو جو اب ان
 روشن شعاعوں کے بغیر سے حاصل ہوتا ہے۔ وہی ہماری تہاوت باصرہ اتنے کاموں کا سر انجام
 کر دیتی ہیں کہ باقی حسب اس فکر اسکے برابر کام نہیں کر سکتے۔ وہی ہماری آنکھوں پر کبھی خرد بین
 لگا کے ایک قطرہ میں جانداروں کا عالم اور کبھی ان پر دور بین لگا کے فضاء آسمانی میں صد آفتاب
 اور اجرام فلکی کے نظام دکھاتی ہیں۔ سو یہاں کوئی شجر ان روشن شعاعوں کے زیادہ فقیر رساں
 نہیں جب انکی یہ رفعت و عظمت شان ہو تو انکے علم سے محروم رہنا ظلمت جہالت میں پڑنا
 اور حسن عالم کے چہرہ بر تاریکی کی نقاب آنا ہی سب سے اول قدم زمانہ میں متقدمین حکما کا
 روشنی کے باب میں یہ مذہب تھا کہ آنکھوں کے شعاعیں میات مخروطی میں غلطی ہیں جس کا

راس مرکز منور ہوتا ہے اور اس کا قاعدہ اس شے کی سطح کے نزدیک ہوتا ہے جو دکھائی ہے یعنی
 منبر کے نزدیک جبکہ اس مطلب سے کہ آنکھوں سے کوئی چیز نکلتی ہے جس سے روشنی پیدا
 ہوتی ہے اور بینائی کی تحریک ہوتی ہے مگر متاخرین کا مذہب ہے کہ خارج میں کوئی چیز ہے کہ وہ
 آنکھوں کو آن کر لگتی ہے اور اسے بینائی کی تحریک ہوتی ہے +

اول اجسام کی تقسیم باعتبار روشنی کے۔ اجسام منور بالذات وہ ہیں جو بالذات مخازن روشنی
 ہوتے ہیں وہ خود ہی روشنی کو پیدا کرتے اور اس کو اپنے اندر سے باہر نکالتے ہیں جیسے کہ آفتاب
 سیارہ شمع کی تو یا اس کا شعلہ +

دوم۔ اجسام منور بالغیر یا بالعرض وہ ہیں جو اجسام منور بالذات سے روشنی پا کر روشن ہوتے ہیں
 جیسے کہ مکانِ درخت آدمی۔ یہ اس اجسام جس روشنی کو پاتے ہیں اس کو سب سمتوں میں
 پھیلاتے ہیں یہ روشنی ہماری آنکھوں میں پہنچتی ہے جس کے عمل سے ہم ان اجسام
 منور بالغیر کو دیکھتے ہیں +

سوم۔ اجسام منور بالغیر روشنی کو پھیلاتے یا منعکس کرتے ہیں جس انہیں باہر منیر روشنی
 کی زیادتی یا کمی سے ہوتی ہے جو وہ آنکھوں تک پہنچاتے ہیں۔ کالے آسمان میں سفید
 بادل اپنی روشنی کی افزائش سے منیر ہوتا ہے۔ اور اسی سفید بادل کے مقابل میں کیا ایک
 صنوبر کا درخت کمی روشنی کے سبب کمینہ ہوتا ہے +

(سم) فرض کرو کہ ایک جسم منور بالذات نہایت چھوٹا ہو گا کہ حقیقت میں ایک روشن نقطہ ہے
 اسے چاروں طرف روشنی پھیلاتی اسلئے ہم اس کے کسی طرف کھڑے ہو کر دیکھیں تو وہ روشنی ایک
 ہی نظر آئے گی گو کہ یہ نقطہ روشنی کا مرکز ہے جس سے چاروں طرف روشنی کی موجیں
 پھیلتی ہیں اس نقطہ سے روشنی نکل کر خطوط مستقیم کی راہ سے آنکھوں میں آتی ہے یہ روشنی کے
 خطوط جن کو شعاع کہتے ہیں ان کے ٹپوں میں داخل ہو کر ایک مخروط بناتے ہیں جبکہ قاعدہ آنکھ کی
 پتلی ہے اور اس کا وہ نقطہ ہے۔ یہ نقطہ اسی جگہ نظر آتا ہے جہاں وہ شعاعیں کہ مخروط کی سطح

بنائی ہوا پس میں کہیے دوسرے کو قطع کرتی ہیں یا وہ اکیس دوسرے کو قطع کرتی ہوئی معلوم ہوتی ہے
جیسے علم مندر کے موافق کرہ میں ایک نصف قطر پر ہم خیال کر سکتے ہیں اسی طرح نقطہ مندر کی
صورت میں ہم ایک شعاع پر خیال کر سکتے ہیں اور ایسی بہت سی شعاعوں کے مجموعہ کو ایک مثل
منور (عز منور) اگر اکٹھے کر جب نقطہ مندر ہے تو جو شعاعوں کی پینل آنکھ پر آنکھ پر پڑے گی
وہ منفرد یا انفراجی ہوگی برخلاف اسکے کسی دور کے جسم منور سے جیسے کہ ستارے شعاعوں
کی پینل آنکھ پر آنکھ لگے گی اسکو ہم یہ خیال کر سکتے ہیں کہ وہ متوازی شعاعوں کی پینل ہے
اسی طرح شعاعوں کی جن پینل کی کراش آگے بڑھنے سے کم ہوتی جاتی ہے وہ منقسم یا
انفجاری ہوگی۔ اگر بہت سی شعاعوں کا مجموعہ عین تو اسکو مجموعہ اشعہ کہینگے۔

(۴) بھروسہ کی اعتبار سے اشیاء و تصویں منقسم ہوتی ہیں انہیں سے ایک قسم کو غیر شفاف
اجسام یا اشیاء کہتے اور دوسری قسم کو شفاف اشیاء یا اجسام۔ اول قسم کے اجسام غیر شفاف
ایسے ہوتے ہیں جیسے کہ لکڑی، دھات، اکثر جڑی شنی کی شعاع انہیں پر پڑتی ہے اسکو وہ لہجہ
داخل کیے مجھا دیتے ہیں یا اسکی راہ کو روک دیتے ہیں اور اپنے اندر نہیں گذرنے دیتے
دوسری قسم کے اجسام شفاف ایسے ہوتے ہیں جیسے ہوا۔

مشیشہ کہ جب روشنی کی شعاع ان پر پڑتی ہے تو وہ اسکو اپنے اندر آ یا پار گذرنے دیتے ہیں اس
قسم کے جسم جگہ آ یا محلا بھی کہلاتے ہیں جیسے کہ کاغذ یا پتلی جیسی برتن ان میں شیا کی صورت
ابھی طرح نظر نہیں آتی مگر کوئی جسم نہ کمال شفاف نہ کوئی کمال غیر شفاف نہ کوئی جسم
خواہ کیسا ہی غیر شفاف ہو جب اسکی پتلی ضخامت لوگے تو وہ کچھ روشنی کو اپنے اندر
گذرنے دیکھا مثلاً سونا سب زیادہ کثیف ہے مگر جب اسکو رورق بنا دے گے تو وہ روشنی کو
کسی نہ کسی قدر اپنے اندر جانے دیکھا چونکہ ورق کی ضخامت ایک یا دو کاتین لاکھواں حصہ سے
اس سے معلوم ہوتا ہے کہ رونے کے اندر اس عمق تک روشنی جا سکتی ہے کوئی جسم خواہ کیسا ہی
شفاف ہو جب اسکی ضخامت کو مٹا کر دو گے تو وہ کچھ نہ کچھ روشنی کو روک دے گا مثلاً پانی

اور ہوا نور روشنی کو اپنے ایک عین پر جا کر دمک دیتے ہیں مگر صاحبک ہیں کہ اب مباحثی
عمق اگر بات فیث ہو تو ہوا سہ روشنی بٹتی ہے اس میں نصف روشنی کو دمک دیتا ہے۔

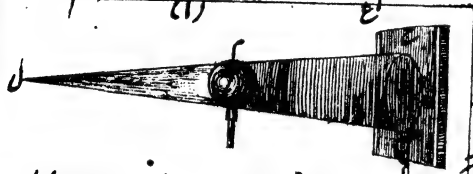
(۵) روشنی خط مستقیم میں چلتی ہے +

جب تک ایک روشن شام ایک سیط میں چلتی ہے تو وہ ایک خط مستقیم میں جاتی ہے لیکن جب
ایک وسیط سے دوسرے وسیط میں جاتی ہے تو روشنی کا ایک حصہ منعکس ہوتا ہے اور الٹا پھینکا
جاتا ہے اور دوسرے حصہ اس وسیط میں داخل ہوتا ہے لیکن اسکی جہت وہ نہیں ہوتی جہیں وہ
پہلے چلی تھی پس شام کی اس چندگی کو انکسار یا انحراف روشنی کہتے ہیں جسکا اگے بیان ہوا
تجربہ سے یہ ثابت ہو کر شام سید خط میں چلتی ہے۔ آنگہ اور جسم روشن کے درمیان جو خط مستقیم
اس میں کسی جسم غیر شفاف کو رکھ دیجیے تو وہ روشنی کا حجاب ہو جائیگا۔ سید جی نلی میں آنکھ سے
سامنے کی چیز کو دیکھ سکتے ہیں مگر مٹی نلی میں نہیں اگر غیر شفاف پتھروں کو چھپنی بنا کے اوپر
رکھیں تو انہیں انہیں چھیدوں میں ہم دیکھ سکتے جو ایک خط مستقیم کی سیدہ میں ہوں۔ اگر
شمع کی لو کے سامنے دو اوٹوں میں چھید کر کے اس طرح لگائیں کہ دو چھید اور شمع کی لو
ایک خط مستقیم میں ہوں اور ایک اوٹ کو چھپے ٹھٹے ہو کر دیکھیں تو شمع کی لو دکھائی دیگی
لیکن اگر ذرا بھی کسی اوٹ یا شمع کو سرکادیں تو پھر یہ صورت نظر نہیں آئے گی۔ اگر کرے کے
سامنے دروازے بند کر کے اس کو تاریک کر لیں اور آفتاب کے محاذی کسی کو اثر میں وزن
بنائیں تو اس وزن میں آفتاب کی شعاعیں آئیں گی اور فرش یا دیوار پر اپنا روشن نشان
نمایاں کرینگے اور اس نشان اور وزن درمیان میں جو ذرات اڑتے ہیں انکو چمکا ئینگے جو
معلوم ہو گا کہ وہ اپنے چلنے کی بنیاد ہی بنا رہی ہیں اور ایسی راستی پسند ہیں کہ خطوط
مستقیم کی راہ بھی نہیں چھوڑیں ہم ایک جسم منور یا الذات کو بوسیدہ شاموں کے جو اس سے
غل کر آگے میں آتی ہیں دیکھ سکتے ہیں مگر کسی کو نلے کے گرد نہیں دیکھ سکتے +

(۶) سایہ کا مسئلہ۔

(۱) سایوں کے مسئلہ کی بنا روشنی کی اس خاصیت پر قائم ہے کہ وہ خطوط مستقیم میں چلتی ہے کسی جسم غیر شفاف بذریعہ شنی پڑتی ہو تو اس کے اندر وہ گزر کر اس خیر میں نہیں جا سکتے جو اس جسم کے پیچھے لگا ہوا ہو۔ اسی چیز کو جسم پر روشنی ڈال کر نہیں پہنچ سکتی سایہ کہتے ہیں۔ کسی جسم کا سایہ بڑے سے تو اس سایہ کی ہیئت اور وسعت کے متعین کرتے ہیں اور وصالوں اندر تمیز کرنی چاہئے اول یہ کہ روشنی کا مخزن ایک نقطہ ہو دوم یہ کہ روشنی کا مخزن آپ جسم کسی وسعت معلوم کا ہو۔

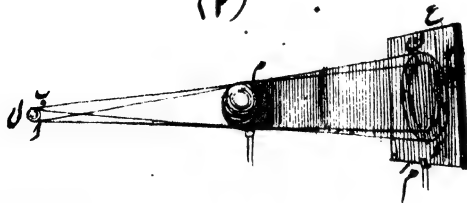
اصل صورت میں فرض کرو کہ صرف نقطہ ل مخزن روشنی ہو اور م ایک جسم کر دی ہو جسکی وسعت سایہ پڑتا ہو اگر ایک خط مستقیم غیر محدود ہمیشہ نقطہ ل پر گزرتا ہو اگر م کے گرد پھر تو اس خط سے ایک



مخروطی سطح پیدا ہوگی جو کرے سے بڑے اس چیز کو

کہ سایہ کے اندر اس چیز کے روشنی میں ہے جدا کرے گی جسم غیر شفاف کو پیچھے اگر ایک اوٹ لگا دیں تو سایہ صہ کی حدود بہت اچھی طرح محدود ہو جائیگی مگر یہ صورت اکثر نہیں واقع ہوتی اسلئے کہ اجسام منور کی ہمیشہ کچھ نہ کچھ مقدار رکھتے ہیں وہ محض نقاط منور ہی نہیں ہوتے جو نقطہ منور سے سایہ پیدا ہوتا ہو اسکو ہندی سایہ کہتے ہیں اب دوسری صورت میں فرض کرو کہ ل ایک کرہ روشن ہے خط ب ان کے چھو جو اس کرہ کو اور

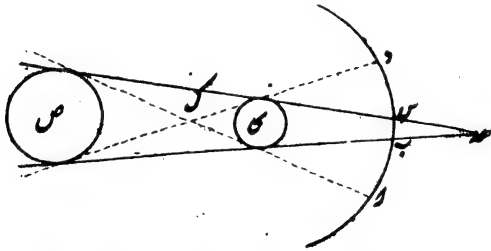
(۲)



اور کرہ قم کو باہر کی طرف منس کرے۔ اس خط کو یونان ل کر دے کہ این دونو صوبوں کو منس
 کرتا ہوا حرکت کرتا ہے تو وہ اوٹ پر ایکے اترے نہ پیدا کرے گا جو بالکل تاریکی میں ہوگا اب
 ایکے دوسرے خط ب ہم کھینچو جو دونوں کو اندر کی طرف منس کرے تو اس ایک مخروط
 اوٹ پر پیدا ہوگا جس کا اس منس ہوگا اور اس کا قاعدہ اوٹ پر منس ہوگا جو اترے نہ
 سے بڑا ہوگا۔ این دائروں کے محیطوں کے درمیان جو دور خیر ہے وہ نہ بالکل سیاہ ہیں
 نہ بالکل روشنی میں ہیں اس لئے کہ جسم ل کے ایک حصہ وہ روشنی پاتا ہے اور اس کا نام سیاہ
 یا ظلیل دیا جاتا ہے معمولی حالتوں میں جبکہ اندر روشن اجسام ایک منجہ رکتے ہیں انہو
 جو سائے پیدا ہوتے ہیں نکلے گرو ہمیشہ ظلیل یعنی سائے خفیف ہوتے ہیں مرکز سے
 کناروں کی طرف ظلیل کی شدت خفیف ہوتی جاتی ہے اس کی وسعت اتنی زیادہ ہوتی
 جتنا کہ روشن کرنے والے جسم سے روشن ہونے والا جسم قریب ہوتا ہے اور اوٹ دور ہوتی ہے
 (ب) اوپر کے مضمون کو ہم زیادہ صاف طور سے لکھتے ہیں فرض کرو کہ ایک روشن نقطہ
 سب طرف روشنی پھیل رہی ہے اور اس نقطہ کے آگے ایک جسم منس رکھتے ہیں اب اگر یہ
 جسم شفاف ہے جیسے کہ شیشہ تو شعاعیں اس کے اندر ہو کر یا چلی جائیں گی لیکن اگر جسم غیر شفاف
 ہو جیسے کہ کتاب یا سکہ تو روشنی کی شعاعیں جو اس پر ٹپکیں وہ اپنی راہ میں ک جا لیں گی۔
 اب اگر ایک بڑی اوٹ کھڑی کریں کہ جس میں روشن نقطہ کی روشنی پڑے اور پھر اس
 اوٹ روشن نقطہ کے درمیان ایک جسم غیر شفاف رکھ دیں تو جو شعاعیں اس جسم سے
 نکلنے لگیں اسکے قطر ایک یاہ خیر یعنی سایہ اوٹ پر پڑ جائیں گے۔ اب اس سایہ کی ہیئت
 یوں متعین ہوگی کہ روشن نقطہ سے خطوط متعین جسم کی حدود تک کھینچیں اور انکو اوٹ تک
 بڑھائیں تو جن نقاط پر وہ اوٹ ملے گی وہ سایہ کی حدود کو قائم کرینگے اگر جسم گول
 سکہ ہوگا اور اوٹ اسکے متوازی ہوگی تو سایہ بھی گول ہوگا۔ اگر اوٹ سیکے کو متوازی
 نہ ہوگی تو اکثر سایہ گول نہ ہوگا بلکہ اس شکل کا ہوگا جسکو علم ریاضی میں مینوی کہتے ہیں

ہم نے اب تک بیان کیا ہے کہ نقطہ متحرک کی روشنی رکھنے سے سایہ کیسی پیدا ہوتا ہے لیکن درخت
روشن نقطہ متحرک کی روشنی نہیں ہو کر بالکل ایک جسم محدود و جامت کا متحرک روشنی ہو کر رہتا
ہے جو محض ایک نقطہ نہیں ہوتا بلکہ آسانی کر لئے اسکو یوں لیتے ہیں کہ وہ بہت نفا
پیشہ عمل ہے مثلاً شمع کے آگے ایک سکہ کو لائیں اور سکہ کے پیچھے اوٹ کھڑی کریں اور
سکہ کے پیچھے اوٹ پر سایہ پڑنے سے وہ تو اب شمع کی لو کے ہر ایک نقطہ کے مطابق اوٹ
پر سایہ پڑے گا۔ شمع کی لو کے ایک نقطہ کے مطابق جو سایہ پڑتا ہے وہ ٹھیک اس سایہ پر پڑتی ہے
جو دوسرے نقطہ کے مطابق پڑتا ہے جبکہ نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ کل سایہ یکساں اور بھی طرح محدود
نہیں ہوتا۔ اسکا مرکزی حصہ یا وہ سیاہ ہوتا ہے اور اس کو گرد ایک گروہ ہوتا ہے جو کم سیاہ
ہوتا ہے اور وہ اس حصہ روشن کی طرف بدلنا جاتا ہے جہاں سایہ نہیں پڑتا۔

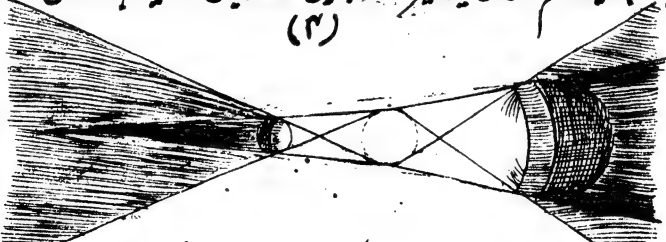
(رح) ہم سایہ کی مثال کے لئے زمین اور آفتاب کا ذکر کرتے ہیں فرض کرو کہ آفتاب زمین
کو وہ دو دائرے تعبیر کرتے ہیں جنکے مرکز میں اوستی ہیں ان دائروں کو دو مستقیم
مس کرتے ہوئے کھینچو جو زمین سے پرے نقطہ ہد بلیں اور انھیں دائروں کو مس



کرتے ہوئے دو خطوط مستقیم کھینچو جو زمین اور آفتاب کے درمیان نقطہ یک بلیں
شکل میں تمام نقطہ دائرہ خطوط بنے ہوئے ہیں زمین کو مرکز اور اس فاصلہ کو جو
چاند کا زمین سے ہو وہ مان کر ایک دائرہ کی قوس اب اس دیکھیں جو اس قوس کے
کسی نقطہ پر ہے اور اس کے درمیان چاند کا مقام ہو گا تو آفتاب کی کوئی شعاع چاند تک نہیں

اس واسطے کہ جس کے کسی نقطہ سے آفتاب کی کسی نقطہ تک خط کھینچا جائیگا وہ زمین کے اندر
گزرے گا اور اُسے رُک جائیگا اور اگر آفتاب کے درمیان قوس کے کسی نقطہ پر جائے گا مقام ہوگا
آفتاب کی بعض شاخیں اس تک پہنچیں گی مثلاً اگر آفتاب کے درمیان وسط کو قریب جائے گا
کامقام ہو تو جو خط مستقیم ایسا کھینچا جائے جس واسطے کے نیچے کے حصہ کو قوس کے مرکز
قبض کر لے اور وہ بڑا جائے تو وہ آفتاب کے مرکز کے لگ بھگ گزرے گا۔ اس صورت
میں آفتاب کے نیمہ زمریں کی شاخیں جائے تک پہنچیں گی مگر اسکے نیمہ بالا کی شاخوں کی
رسانی اس تک نہیں ہونے کی آفتاب کی درمیان قوس کی جو کیفیت وہی اس اور
کی درمیان قوس کی ہوگی۔ پس یہ کل سایہ دو حصوں میں منقسم ہوتا ہے ایک حصہ منطبق
آفتاب پر اور دوسرے حصہ منطبق آفتاب اور اس درجہ میں آفتاب کی شاخیں کچھ پہنچتی ہیں
جس کا نام ہم نے ظلیل یا سایہ خفیف رکھا ہے۔ آفتاب کی تاریکی بندریج پر مشتمل ہوتا
ہے آفتاب کے سن تک بالکل تاریکی ہو اور اس سے وکٹ بندریج تاریکی کم ہوتی جاتی ہے
یہ بھی سمجھ لو کہ اس شکل کے مختلف حصوں میں تناسب نہیں ہو جاتا آفتاب اور زمین اور
جائزہ وغیرہ کے درمیان میں ہو اگر اصلی تناسب کے موافق شکل منقسم ہوتی تو شکل میں صفائی
(د) ایک جسم منور دوائیہ غیر شفاف جسموں کے درمیان رکھا گیا ہے کہ جنہیں سے

(۴)



ایک جسم منور دوائیہ بڑا ہو اب اگر اسے مخروط کو جبال کر دو کہ وہ جسم منور اور جسم
غیر شفاف کو باہر کی طرف سے کر رہا ہو تو یہ مخروط کل سایہ ہوگا یعنی ظل ہوگا اگر زیری میں اس
لگتے ہیں جنہو نقطہ اس کے اندر واقع ہونگے وہ حسب جسم منور کی روشنی سے خارج ہونگے یہ مخروط

چھوٹے جسم کی جانب میں تنگ ہوتا جاتا ہے اور ایک خاص فاصلہ پر جا کر ختم ہو جاتا ہے اور
بڑے جسم کی جانب وہ کشادہ ہوتا ہے اور اس کی کشادگی بے انتہا ہوتی جاتی ہے۔ اب ایک
دوسرے مخروط کو خیال کرو کہ وہ جسم منور کو اور ایک جسم غیر شفاف کو اندر کی طرف سے کرے۔
یہ مخروط پہلے مخروط ظل سے زیادہ منبج کشادہ ہوگا اور مخروط ظل کو اپنے اندر داخل کر لیا
اس مخروط ظیل کہتے ہیں جسکو انگریزی میں بی نزل کہتے ہیں اس کے اندر تمام نقطے جسم منور کے
بعض حصوں کی روشنی سے محروم ہیں اس لئے وہ غیر شفاف کہے جاتے ہیں۔
سایہ میں آئے۔ خلاصہ اوپر کے بیان کا یہ ہے۔

۱) جب ایک نقطہ سوروشنی نکلتی ہو تو اس روشنی میں جو کہ رکھا جاگا اسکا سایہ مخروط منبج
ہوگا جسکی حدود اچھی طرح محدود ہوں گی +

۲) جب ایک منور کرہ سے روشنی نکلتی ہو تو اس کرہ کی برابر جو کرہ اس روشنی میں آگیا اسکا
سایہ کرہ منور کی جگہ کی برابر اسطوانہ ہوگا اور اس کے گرد ظیل ہوگا +

۳) اگر ان دو کرہوں میں کرہ منور بڑا ہو تو کامل سایہ اسکا ایک مخروط منبج ہوگا اور اسکو
گرد ظیل ہوگا۔ صفت چاند اور زمین سایہیں خوب دکھائی دیتی ہے اسلئے کہ زمین اور چاند
سے سورج بڑا ہے +

۴) اگر چاند کے سایہ اصلی مخروط میں نکھہ رکھیں تو کسوف الکی یعنی سورج کو گرہن لگا
دکھائی دیکھا اور اگر ظیل میں آنکھہ کو رکھیں تو کسوف الجزئی یعنی سورج کے کچھ حصہ کو گرہن لگا
دکھائی دیکھا۔ اگر سایہ مخروطی کے راستے بڑے اس چیز میں آنکھہ کو رکھیں جس طرح مردودہ مخروط
میں واقع ہو تو کسوف حلقیہ نظر آگیا۔ شکل ۱۲ کو دیکھو

۵) جب دو کرہوں کی جثوں کی نسبت معلوم ہو جاتی ہو تو ہم پہلے سوچ سکتے ہیں کیا امر واقعہ
ہوگا اگر انکے الاول اصل رہا ہو اور ہم اس کے سامنے اپنی ہاتھ کو لائیں تو اسکا سایہ بہت چھوٹا
پڑے گا لیکن اگر شمع کی لہ کے سامنے کسی پتلا آدمی کو کھڑا کریں تو اسکا سایہ بڑا ہوگا سا پر لگا

تمام ملکوں میں صبح و شام دیکھتے ہیں کہ درختوں مکانوں گادیموں اور چٹانوں کا سایہ
 زمین پر کیا چوڑا پڑتا ہے دیوار اور مخزن روشنی کے درمیان جب تک ہی جسم رکھا جائے تو
 دیوار اور جسم کے درمیان جو چیز ہو گا وہ سایہ میں ہو گا۔ فقط یہی نہیں ہو گا کہ دیوار کا ایک
 حصہ سایہ میں ہو گا بلکہ جو چیز اس دیوار کے حصہ اور جسم کے درمیان لائی جائے وہ دیوار
 کے حصہ زیادہ سایہ دار ہوگی۔ اس کی نہایت عمدہ مثال یہ کہ اگر درمیان میں ایک دینا
 کے گرد سفید کبوتروں کا ساتھ چلا رکھا جائے تو جو وقت وہ دینا کے سایہ میں آئے گا
 دیکھنے والوں کی نگاہ پر فائز ہو جائیگا۔ باوجودیکہ ناظرین اور اس کبوتروں کے ساتھ گرد میں
 کوئی حجاب نہیں حاصل ہوا۔ اپنی حالت میں سارے نکاح و آفتاب کے گرد پھرتے ہیں کہ وہ اپنی
 دوسری جانب میں غول سایہ لے لیتے ہیں جب کوئی ان کا قرص سایہ میں آ جاتا ہے تو وہ دفعۃً
 نظر سے غائب ہو جاتا ہے مشتری سیارہ چار چاند میں جب وہ دور بین کی فضا کو دیکھتا ہے
 ہو جاتے ہیں تو وہ اس سیارہ سایہ میں جاتے ہیں اس سبب وہ نہیں دکھائی دیتے ہیں اتنی
 کو ہم کہتے ہیں کہ ان کو خف لگا۔ چار چاند مشتری کے گرد اسی طرح پھرتے ہیں جیسے کہ
 ہماری زمین کے گرد ایک چاند پھرتا ہے۔ لوگ یہ خیال کرتے ہیں کہ وہ سیارہ کی دوسری فضا
 چلے گئے ہیں اسلئے ہندیں دکھائی دیتے ہیں یہ ان کا خیال غلط ہے۔ ہمارے چاند کو جب گرہن لگتا ہے
 وہ زمین کے طول سایہ میں آ جاتا ہے +

(۷) روشنی کی رفتار۔

ملک نماک کا ایک مشہور ہیئت دان مسرور صاحب نے سب سے پہلے ۱۶۵۰ء میں
 مشتری کے چاندوں کے گریہوں کی روشنی کی رفتار دریافت کی مشتری جب کا فاصلہ سورج سے
 ۵۶۹۳۰۰۰ میل ہے چار ہزار کھتا ہے۔ ہم قمر اول کا نقطہ یہاں ذکر کریں گے وہی سب سے زیادہ
 اسکے نزدیک ہے۔ ورم صاحب نے دیکھا کہ یہ چاند مشتری کے سامنے کی جانب میں پھرتا ہے
 پھر اس کی دوسری جانب میں جاتا ہے اور پھر مشتری کے سایہ میں نہیں ہو جاتا ہے یہ معلوم ہوتا ہے

کہ دفعہ پھر اچانک ہو گیا۔ پھر سایہ کے دوسرے کنارہ پر نکلتا ہوا اور یہ معلوم ہوتا ہے کہ دفعہ چوتھے
روشن ہو گیا۔ پس اس چاند نے گویا سیات دانوں کو اپنی روشنی کی نشانی اس طرح
بتلائی کہ جس اس قمر کی گردش کا زمانہ اسکو تحقیق ہو گیا۔ اس چراغ قمری دو دفعہ واپس
ہونے کے درمیان جو زمانہ گزرتا تھا گویا وہ زمانہ گردش قمری مشتری کے گرد تھا۔
یہ زمانہ بقدر ۴۴ گھنٹے ۵۴ منٹ ۵۴ سکنڈ کے تھا +

یہ مشاہدہ ایسا صحیح تھا کہ جس وہ لمحہ تعین ہو سکتا تھا کہ جمیع قمر مشتری کے سایہ سے
نکلتا ہوا اس سے جس لمحہ میں اس کا عین فہ طور ہوتا تو وہ معلوم ہو جاتا۔ کیونکہ اول مشاہدہ
سے ۴۴ گھنٹے ۵۴ منٹ ۵۴ سکنڈ کے سو گز وقت بعد یہ لمحہ واقع ہوتا۔ دوم صاحب اول
یہ مشاہدہ اُس وقت کیا کہ زمین اپنی مدار میں نہایت قریب مشتری کے تھی پھر چھ مہینے کے
بعد جب چھوٹا چاند عین فہ طور کرتا تو معلوم ہوا کہ فہ طور اوقت ہے جس وقت اس
فہ طور چاہئے نہیں ہوا بلکہ حساب جس وقت ہونا چاہئے اس میں ۵۴ منٹ کا التوا ہوا اسکو
فہ طور میں۔ بتدیرج التوا اتنا ہی ہوتا گیا جتنی کہ زمین اپنے مدار میں مشتری سے دور ہوتی گئی۔
اب دوم مسئلہ یہ استدلال کیا کہ اگر میں بین کے مدار میں جانب مقابل میں ہوتا تو چاند کا
فہ طور ہمیشہ ایک معمولی وقت بعد ہوتا رہتا۔ اور یہاں مجھے ۵۴ منٹ پہلو دیکھنے والے نے چاند
کو دیکھ لیا ہوتا پس التوا اس امر واقعی کے سبب ہوا ہے کہ میرے پہلے مقام مشاہدہ سے
مال کے مقام مشاہدہ تک روشنی کو طے کرتے میں ۵۴ منٹ کا وقت لگا ہوا ہے اب اس حکیم کی
ذہانت اکیلا۔ اپنی جگہ کھائی اور اس سے استدلال کرایا کہ اگر یہ میرا خیال التوا خسوف کے
سبب صحیح ہو تو چاہئے کہ میں مدار زمین کے دوسری طرف جتنا جاؤں اتنا ہی یہ التوا کم ہوتا
جائے۔ اور جب اپنی پہلے مقام پر پہنچوں تو التوا بالکل موقوف ہوتا جائے۔ سنہ مشاہدہ کر کے
یہی حال دیکھا۔ اس سے اسے قطعاً ہی نہیں ثابت کیا کہ روشنی کو مسافت طے کرنے میں
وقت لگتا ہے بلکہ روشنی کی رفتار بھی تحقیق کر لی۔ اب شکل (۵) دیکھئے تو کو معلوم ہو گا

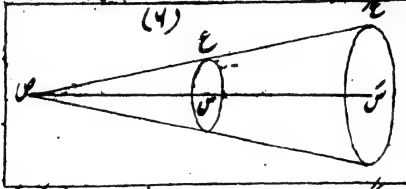
کردش کچھ کے وقت کو تحقیق کیا تو اسے اسکو معلوم ہو گیا کہ شعاع کو ہیت سے مرتب کیا گئے ہیں
گفتا وقفہ لگا اور اسے روشنی کی رفتار معلوم ہو گئی +

اسکے کہ روشنی کے تیز رفتار پہنچنے کا خیال نہیں میں ابھی طرح پیدا ہو جاؤں ہم یہ بتا دیتے ہیں زمین
آفتاب کے درمیان جو فاصلہ ہے اسکو تو پ کا گولہ تو سترہ برس میں طر کرتا ہے اگر روشنی اس کے
۸ منٹ ۲۰ سکند میں طر کر لیتی ہے ہر ستاروں میں جو ستارہ سب زیادہ زمین سے قریب وہ
زمین اور آفتاب کے فاصلہ ۲۵۴۵۰۰۰۰ گنا فاصلہ رکھتا ہے یہاں سے روشنی مکمل کر سکتا ہے
میں ہمارے پاس آتی ہے جو ستارے ایسے ہیں کہ وہ ہم کو دوسرے دکھائی دیتے ہیں ممکن
کہ وہ ہم سے ایسے فاصلہ پر ہوں کہ ہزاروں سال چاہئے کہ روشنی انہیں سے نکل کر ہمارے
نظام سیارات تک پہنچے۔ پس ایسی سرعت سماوی کی وسعت پر خیال کیجئے کہ وہ کیسی
ناپید اکتا رہے اور اسکے مقابلہ میں ہماری زمین کی کیا ہستی ہے۔ فضاء آسمانی کی وہ
وسعت پایاں ہے کہ جس میں انہما کا لفظ کہیں م میں نہیں آ سکتا +

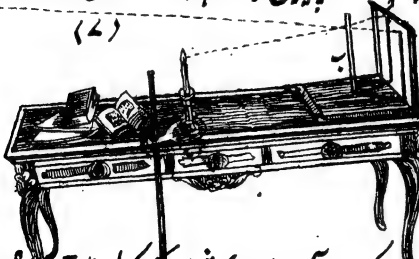
(۸) اشتداد اور روشنی - حررت و تنویر

اشتداد اور روشنی سے مراد یہ ہوتی ہے کہ روشنی میں کتنی اشتداد اور توانائی روشن کرنے کی ہے
اسکا اندازہ ہمیشہ روشنی کی اس مقدار سے ہوتا ہے جو کسی سطح معین مثلاً ایک مربع لکڑی اوٹ پر
پڑے جو نیکہ روشن شعاعوں کی خاصیت انفرج کی ہے تو انکی مقدار اور اشتداد بہت جلد
کم ہوتا جاتا ہے جتنا کہ جسم روشن شدہ کا فاصلہ جسم روشن ساز سے زیادہ بعید ہوتا جاتا ہے
مخزن روشنی سے ہم جنور دور ہو جاتے ہیں اتنی ہی روشنی ضعیف ہوتی جاتی۔ اگر مخزن روشنی
ایک نقطہ ہو تو شدت اور روشنی اتنا گھٹے گی جتنا فاصلہ کا مربع بڑھے گا۔ اگر اس روشنی کی مقدار
کو ایک قرار دیں جو ایک سطح معین پر ایک فٹ یا ایک گز کے فاصلہ سے پڑ رہی ہو تو اس روشنی
کی مقدار جو ہر فٹ یا گز کے فاصلہ سے پڑ رہی ہو وہ سے تبصیر ہوگی اور ہر فٹ یا گز کے
فاصلہ پر ۱/۲ سے اور چار گز کے فاصلہ پر ۱/۱۶ تبصیر ہوگی۔ اسکو فاصلوں کے مربعوں کا تبادلہ ہو سکتا ہے

یا انکی نسبت معکوس کہتے ہیں۔ اسلئے موئے ثابت کرنے کے لئے فرض کر دو کہ شکل (۶) میں مخزن
منور ص ہے اور ایک مدور چادر ع ہے جس پر روشنی پڑتی ہے اور فاصلہ ص س کوئی پیمانہ واحد
اور ایک اور چادر ع پہلی چادر کی طرح مخزن منور سے چند فاصلہ پر رکھی گئی ہے اور فاصلہ
ص س ۲ ہے۔ اب شکل سے یہ امر ظاہر ہو کر ع پر پڑتی روشنی پڑتی ہے اتنی اگر کوئی اسکو



دو کے نہیں ع پر پڑے گی لیکن دو دائروں پر مخزن روشنی سے روشنی کی ایک مقدار پڑے گی
جو شخص اقلیدس جانتا ہو وہ سمجھتا ہو کہ یہ دائرے متساوی ہیں اور ع چونکہ بڑے سے ع
پس ع کے اس حصہ پر جو ع کی وسعت کے برابر ہو اس روشنی کی جو پڑے گی جو ع پر
پڑتی ہو یعنی ایک ہی چادر پر جو پڑتی روشنی اس حال میں پڑے گی کہ اسکا فاصلہ دو چند
کر دیا جائے جسکے معنی یہ ہیں کہ فاصلہ ص س سے روشنی بتا دل یا نسبت معکوس کہتی ہے
جو شخص اقلیدس نہیں جانتا وہ خود پیمائش کر کے سمجھ لے۔ روشنی کی اشتداد کا اندازہ



ایک آگ سے بھی کیا جاتا ہے جسکو فوٹومیٹر کہتے ہیں
یہ نام فوٹو یعنی روشنی اور میٹر یعنی پیمائش کے لفظوں
سے مرکب ہو چکا لفظی
تہ جبہ روشنی پیدا ہو سکے دیکھو اسلئے میں سن شیشہ کی ایک اوٹ آؤ گا جو بی
عمود وار جڑی ہوئی ہو قی ہو اور اسکی اوٹ کو سائے ایک پیمائش کے لفظوں سے
ہے پھر اسکی آگے محازن روشنی جسکے اشتداد کا امتحان منظور ہوتا ہو اسطرح رکھی جاتی ہیں
کہ سلام کے سائے اوٹ پر پڑتے ہیں یہ جان لو کہ جب محازن روشنی میں روشنی کی قوت

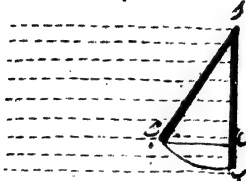
ایک ہی ہوگی تو سایہ کی گہرائی بھی ایک نہوگی لیکن اگر ایک مخروطی روشنی نسبت دوسرے
 مخروط کی روشنی کے قوت زیادہ ہوگی تو ان کے متناظر سایوں میں ایک نسبت دوسرے کے
 زیادہ گہرا ہوگا یعنی متبنی روشنی زیادہ گہری ہوگی اتنا ہی اسکا سایہ بھی گہرا ہوگا پس
 اسلئے کہ سایوں میں اشتداد یکساں پیدا ہو تو خشن روشنی میں قوت زیادہ ہو اس کو دور
 رکھنا چاہئے پس اس مقدمہ کو مفصل سمجھ کر روشنی کے گھٹنے کے قانون کو اس طرح ثابت
 کر لو کہ کسی تار ایک کمرے میں اس لہ کے سامنے کسی فاصلہ پر مثلاً ایک گز پر ایک شعاع روشن
 کرو اور پھر اس کو چند فاصلہ پر چار شمعیں ایک قطار میں روشن کرو اور یہ سب شمعیں
 ہوں جیسی کہ پہلی شمع تھی اس شمعوں کوٹ پر غیر شفاف سلاح کا سایہ ڈالو تو اوٹ پر
 دو نو سایوں کی گہرائی بالکل ایک سی نظر آئے گی جسے ثابت ہوتا ہے کہ دو گز کے فاصلہ پر
 چار شمعوں میں زیادہ قوت روشن کرنے کی اس ایک شمع سے نہیں ہو جو ایک گز کے
 فاصلہ پر رکھی گئی ہے جس سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ ان شمعوں میں ہر ایک میں دو چند فاصلہ
 چوتھائی قوت روشن کرنے کی ہو اور اسی طرح یہ بھی ثابت ہو سکتا ہے کہ تین گز کے فاصلہ
 پر نو شمعوں میں ہی روشن کرنے کی قوت ہو جو ایک شمع میں ایک گز کے فاصلہ پر آتے
 قانون مذکور ثابت ہوتا ہے غرض اگر فاصلہ ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹ وغیرہ
 ہوں تو نسبتی اشتداد اولیٰ ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹ وغیرہ ہوگا پس
 یہ معلوم لیں کہ قانون کی تشریح ہے۔ یہ ایک بڑی بات ذہن میں رکھنے کے قابل
 ہو کہ شاعوں میں انفرج کی خاصیت ہے جسکے سبب فاصلہ کے ٹھہرنے سے روشنی گھٹتی
 جاتی ہو مگر یہ گھٹنا و متوازی شاعوں کی صورت میں نہیں ہوتا۔ انکی روشنی سب فاصلہ پر
 برابر ہی رہتی ہے +

(۱) اور جو قانون بیان ہوا ہے اسکے سبب ایک روشنی کا مقابلہ دوسری روشنی سے
 کر سکتے ہیں اور روشنی کی قوت اصناف کی نسبتوں کو اعداد میں بیان کر سکتے ہیں جتنی

گوئی روشنی شدید ہوگی اتنا ہی اُس کا سایہ جو بڑی گلاشدید سیاہ ہو گا چمکے معنی یہ ہیں روشن
 سطح اور تاریک سطح میں زیادہ تقابل ہو گا شمع سے ایک سفید اوٹ پر ایک سیدھی سیلخ کا
 سایہ ڈالو اور پھر اول شمع کے بعد میں ایک اور شمع رکھ کے سیلخ کا سایہ اوٹ پر ڈالو اور یہ
 سائے آپس میں ایک دوسرے کے پاس ہوں کہ انکھ انکھا مقابلہ آسانی سے کر سکے جب اوٹیں
 برابر فاصلوں پر ہوں گی تو دونو سایوں میں تاریکی برابر ہوگی بشرطیکہ دونو شمعوں میں قوت
 اصناف برابر ہو۔ لیکن اگر ان سایوں میں ایک سایہ زیادہ تاریک یا اس سے کم ہو گا ایک شمع
 کی روشنی بہ نسبت دوسری شمع کے تیز ہو تو تیز شمع کو اوٹ سے فاصلہ پر یا تنگ بہ تدریج لے
 جاؤ گا اب انکھ کو دونو سایوں میں کچھ فرق نہ معلوم ہو اب اگر تیز دونو برابر ہیں تو اس کا
 سبب ہو کہ دونو شمعوں کے روشنی اوٹ پر پڑتی ہے برابر ہے۔ اب اوٹ سے ان دونوں
 شمعوں کے فاصلے نام تو ان فاصلوں کے مربعے ان دونو شمعوں کی قوت اصناف کی
 نسبت کو ملانگے مثلاً فاصلے سوہ ہوں تو قوت اصناف میں نسبت ۹ و ۵ کی ہو
 اب آفتاب کی روشنی بہ نسبت چاند کی روشنی کے گنی زیادہ طاقتور ہے اور
 اس قدر دم کے ستارے جو زمین سے بہ نسبت اور ستاروں کے زیادہ قریب ۱۶
 گنی زیادہ طاقتور ہے پس اس ستارہ کی روشنی سے چاند کی روشنی گنی زیادہ
 طاقتور ہوئی آفتاب نسبت مشتری کے پانچ ارب گنا زیادہ روشن ہو اور بہ نسبت زحل
 کے ۷۰۰ ارب گنا پانچین کی روشنی کا تخمینہ یہ کیا گیا ہے کہ وہ برابر ہو ۵۵ سو سو کی بیوں
 کی روشنی کے جو ایک فٹ کے فاصلہ پر ہوں۔ اور بدی کی روشنی برابر ہے ایک فٹ کی پتی
 کی روشنی کے جو ۱۲۶ انچ کے فاصلہ پر ہو۔

سایہ روشنی کی قوتوں میں فرق جب محسوس ہوتا ہو کہ بدھم روشنی ۹ حصہ دوسرے
 تیز روشنی کا ہو یہ دونو تقریباً مساوی ہیں خصوصاً جب سایہ گرہ پھرنا ہو +
 (۹) اب دوسری بات سنو کہ کسی چادر یا اوٹ روشن ہونے کا اشتداد متناسب اس

آرٹھی یا ترچھی یا کج تراش کے ہوتا ہے جو شعاعوں کی جہات کے ساتھ ہوتا ہے یعنی روشنی کا
اشتداد اس میلان پر موقوف ہے جو ان شعاعوں کے ساتھ ہوتا ہے جو اُس پر پڑتی ہیں
فرض کرو شکل میں کہ کسی دور دراز کے مخزن کشنی سے متوازی شعاعیں اس اوٹ پر
پڑتی ہیں جو سطح کاغذ پر عمود ہے اور جبکہ



و ب سے ہم تعبیر کرتے ہیں اور یہ وہ خط ہے جو جبر
سطح کاغذ کے اوپر وہ کھڑی ہوئی ہے۔
اول فرض کرو کہ شعاعوں کی جہات پر آب عمود

تو اس حالت میں سطح چھتی الامکان زیادہ سے زیادہ روشنی پڑے گی اب اس سطح کو
آٹا ترچھا یا کج کر کے مقام آجے پر لے آؤ تو اس صورت میں ظاہر ہے کہ بہ نسبت سابق کے
کم شعاعیں پڑیں گی اور جو اُس پر پڑیں گی وہ اس سے تعبیر ہونگی یعنی اس آرٹھی تراش کے
جواوٹ اپنی شعاعوں کی جہات میں پیش کرے گی یہی وجہ ہے کہ صبح و شام کو بہ نسبت دوپہر کے
اور جاکے میں بہ نسبت گرمی کے اور قطبی مقامات پر بہ نسبت استوائیہ مقامات کے آفتاب
کی شعاعوں کا اشتداد کم ہوتا ہے اور وہ ضعیف ہوتی ہیں اس لیے جب آفتاب کی شعاعوں
سطح زمین پر عمود پڑتی ہیں تو نہایت زیادہ گرم ہوتی ہیں +

(۱۰) اب ہم بالذات افروز زندگی کی نسبت چند امور لکھتے ہیں اول یہ سوال پوچھتے ہیں کہ اگر
ہم آتش افروزاں سے دور چلے جائیں تو کیا اسکی بالذات افروز زندگی کم ہو جائیگی یا آفتاب
کے قریب ہم ایسے چلے جائیں گے کہ اُس میں اور ہم میں درمیانی فاصلہ آدھا اس فاصلہ کہ جائے
جواب ہے تو کیا اسکی بالذات افروز زندگی میں فراش ہو جائیگی ۲ اسکا جواب ہے کہ آفتاب
سے ایسی قربت کی حالت میں آفتاب کا رقبہ پہلے رقبہ سے جو چند ہماری آنکھوں کے برابر
ہو گا اور اُسے جو چند روشنی آفتاب کی بہ نسبت پہلے کے ہماری آنکھوں میں آئیگی۔ پس اگر
آفتاب ہم کو اتنی ہی روشنی زیادہ پہنچائی جتنا کہ اسکا جتن بڑا ہو معلوم ہوتا ہے کہ اگر ہم

اس بڑے اور قریب آفتاب کو ایسا قطع کریں یا اسکو ایسا ڈھالیں کہ اسکا جہت انسا ہی ہو جائے
 جتنا کہ معمولی اور بعید آفتاب ہو تو ہم کو اسی قدر روشنی پہنچے گی جقدر کہ بالفعل پہنچتی
 ہے۔ آتش افروزاں کی حالت میں بھی یہی صورت ہوگی جب ہم اس کے قریب جائیں گے تو
 آگ کا سرخ جسم ہمارے پاس جانے سے زیادہ افروزندہ نہیں ہوگا بلکہ ہماری آنکھوں میں
 بڑے حصے کی روشنی زیادہ آئے گی +

(۱) اگر روشنی فاصلہ کے ساتھ ایسی گھٹتی جاتی ہو کہ ایک شمع کی روشنی ایک گز کے فاصلہ
 پر نسبت۔ گز کے فاصلہ کے سو گنی ہو تو یہ کس طرح ہوتا ہو کہ بڑے کمروں گر جاگھروں
 تماشا گاہوں۔ گلی کی لال ٹینوں میں روشنی۔ گز کے فاصلہ پر تقریباً ایسی ہی معلوم
 ہوتی ہے جیسے کہ ہاتھ میں روشنی قریب ہو۔ اسے ال کا جواب ہو کہ آنکھ کے پیچھے ایک وہ
 ہے جہاں گوں کا ایک شبکہ ہے جسکو انگریزی میں رٹی (بردہ بصر) کہتے ہیں اور جب
 روشنی کو صفائی سے دیکھتے ہیں تو اسکی شبیہ اس پردہ بصر پر بنتی ہے جب آنکھ کا
 بیان کریں گے تو یہ بات تمکو اچھی طرح معلوم ہوگی۔ پس خارجی افروزندگی کا احساس اس
 اندونی شبیہ کی افروزندگی پر موقوف ہے کہ یہ روشنی کے جہت پر موقوف نہیں ہے
 جب کہ روشنی سے ہم بچے ہوتے ہیں تو اسکی شبیہ پردہ بصر پر چھوٹی ہوتی جاتی
 اور یہ آسانی سے ثابت ہو سکتا ہے کہ یہ گھٹا و معکوس بعوں کا قانون کا تابع ہے
 دو چند فاصلہ پر پردہ بصر کی شبیہ گھٹ کر ایک چوتھائی رہ جائیگی اور سہ چند فاصلہ پر
 ایک نویں حصہ کی برابر ہو جائیگی اور آگے علی ہذا القیاس۔ اس مقدار کی کمی کے ساتھ
 جو روشنی کا اجتماع ہوتا جاتا ہو وہ ٹھیک معاوضہ اس کمی کا کرتا ہے جو فاصلہ کے سبب
 ہوتی ہے۔ پس اگر موصوفات ہو تو فاصلہ کی بہت تبدیلیاں بھی ناظر کو روشنی کی
 افروزندگی یکساں نظر آتی ہے +

اگر پردہ بصر کے پیچھے آنکھ رکھیں تو شبیہ کا کم و بیش ہونا فاصلہ کی کمی بیشی کے ساتھ

حقیقت میں دکھائی دیکھا۔ ایک نہایت سیدھا سادہ الہامی مری اچھی طرح توضیح کرے گا
 ایک صلی کی یا تین کی یا چار پنچ جوڑی اور تین یا چار پنچ لمبی بناؤ اور اس کے
 ایک سر کو اپنی سے بند کرو اور خط کا شفا کاغذ اور اس کو بانی میں بھگو کر
 دوسرے کو بند کرو اور اپنی میں سوئی سے چھید کر اور اس چھید کو کسی شمع کے روبرو
 لاؤ اس شفا کاغذ کے چھچھے آگھ لگا کر دیکھو گے تو شمع کی لو کی شبیہ کیوں نظر آئے گی
 اگر شمع کے قریب جاؤ گے تو شبیہ بڑی نظر آئے گی اور اگر شمع سے دور جاؤ گے تو شبیہ
 چھوٹی نظر آئے گی۔ مگر انہیں فرزندگی ایک ہی رہے گی پس یہی کیفیت آنکھ کے پردہ اٹھ کر
 اگر ہم آنکھوں کے آگے ایک بڑی لمبی تنگ فی لگائیں اور اس کے اندر آتش افروزاں
 دیکھیں تو آنکھوں میں جو اسکی روشنی آتی ہے اس میں جب تک کچھ فرق نہیں لگے گا کہ اس
 اتنی دور ہم چلے جائیں کہ ہماری نظر کا جو نی کے اندر سے دکھائی دیتی تھی اس میں شنی
 محسوس ہو پس اس معلوم ہوا کہ جسم منور بالذات کی صفت یعنی بالذات افروز زندگی
 فاصلہ سے بدلتی نہیں ہاں فرزندگی کے معنی اس روشنی کے ہیں جو نی کے اندر سے
 ہماری آنکھوں میں داخل ہوتی ہے۔ یہ مان لیا ہو کہ ہمیشہ فی ایسی تنگ و مخزن روشنی
 ایسا فرخ ہوتا ہو کہ فی کے اندر سے سوا روشنی کے کچھ اور نظر نہیں آتا +

اگر جسم منور بالذات ایسے بعید فاصلہ پر ہو کہ وہ کسی رقبہ محسوسہ کا محاذ ہی نہ ہو اور زیادہ
 تر بقدر ایک نقطہ منور بالذات کے دکھائی دیتا ہو جیسو کہ ستارہ تو اسکی بالذات افروز زندگی
 کا فیصلہ ہم نہیں کر سکتے +

(۱۱) ہم نے پہلے بیان کیا کہ روشنی کا اشتداد نوٹ میٹر سے معلوم ہوتا ہے جو بن سن
 نے اسکو نہایت سیدھا سادہ اطلع بنایا ہو کہ ایک سفید کاغذ کے تختہ کے مرکز پر ایک چھوٹا
 مدور حصہ چکنا کر دیا تو یہ چکنا دہیتہ بہ نسبت اور سطح کاغذ کے زیادہ غطا ہوا جائے گا
 اب اگر کوئی روشنی جیسے کہ شمع کی ہوتی ہو اس کے چھچھے رکھی جائے تو یہ داغ بہ نسبت باقی

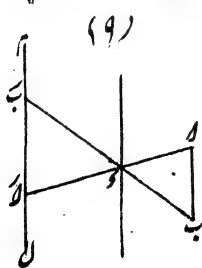
کاغذ کے نیا یہ روش معلوم ہوگا اور اگر ایک دوسری اس چکنہ دھبہ کو برور کھی جائے
 تو یہ دھبہ زیادہ تاریک نسبت باقی کاغذ کے معلوم ہوگا۔ اب اس تختہ کاغذ کی اوٹ بنا
 اور ایک اندازہ معین کی روشنی جیسی کہ کوئی نوم کی تبی ہو جس کے امتداد گہروں کاغذی
 اوٹ کے چھ ایک مقام معین پر رکھو تو چکنادھبہ باقی کاغذ کی نسبت زیادہ تاباں معلوم ہوگا
 اب جس روشنی کے امتداد کا امتحان کرنا ہوا اسکو اس کاغذی اوٹ کے دو برور رکھو اور
 اس کو اتنے فاصلہ پر لیجاؤ کہ چکنادھبہ نہ زیادہ روشنی زیادہ تاریک باقی کاغذ کی نسبت
 معلوم ہو خواہ کاغذ کو کسی طرف دیکھو جب تک فاصلہ درست نہیں ہونگے تو چکنادھبہ
 دھبہ نسبت کل کاغذ کے تاریک اس طرف معلوم ہوگا کہ روشنی زیادہ تیز ہوگی اور برور
 اس طرف معلوم ہوگا کہ روشنی کم ہے۔ اب اگر ہم ان روشن اشیا کے فاصلہ کاغذ سے
 ناپ لیں تو ان سے روشنی کا امتداد کا اندازہ ہو سکتا ہو اگر کاغذی اوٹ ایک فٹ فاصلہ
 پر سامنے کی روشنی سے اور فٹ فاصلہ پر پیچھے کی روشنی سے کاغذ کا چکنادھبہ غائب
 ہوتا ہو تو اس ہم یہ نتیجہ نکالیں گے کہ دوسری روشنی کی افروزنگی چوچند پہلی روشنی کی
 افروزنگی سے ہر پنی دوسری روشنی وہی اثر پیدا کرتی ہے جو پہلے دوچند فاصلہ پر افروزنگی
 ہم کو معلوم ہو کہ فاصلہ دوچند کرنے سے اوٹ بد اثر چوتھائی ہو جاتا ہے (دفعہ ۸) اگر
 اس کاغذی اوٹ کے ایسا دوچندوں کا فاصلہ ۴ اور ۸ ہو جائے آگے اور پیچھے روشن
 ہونے سے چکنہ دھبہ کو ایسا روشن اور تاریک کرتے ہیں کہ وہ غائب ہو جاتا ہو اور اس کا
 کاغذ کا ہم رنگ ہو جاتا ہو تو اسکی روشنیوں نسبت ۴ اور ۸ کی ہوگی جو ۸ اور ۴ کے مربع
 ہیں یعنی ایک روشنی نسبت دوسری روشنی کے چم گنی گئے زیادہ ہے۔ اگر ایک روشنی کا
 فاصلہ ۱۶ انچ ہو اور دوسرا ایک انچ تو اول روشنی $\frac{1}{16}$ یعنی $\frac{1}{4}$ یعنی گنی زیادہ نسبت
 دوسری روشنی کے ہوگی۔ حقیقت میں یہی ترکیب ہو کہ گاسوں اور مصنوعی روشنیوں
 کے روشن کرنے کی فوٹس مشغف ہوتی ہیں +

(۱۲) اب ہم دوبارہ یہ کہتے ہیں کہ کسی مخزنِ روشنی کے روشن کرنے کی قوت اور اسکی ذاتی بالذات افزائش میں اپنی صفتِ روشنی میں تمیز کرنی چاہئے روشن کرنے کی قوت فقط ایک کیفیت ہو اس سے یہ اندازہ ہوتا ہو کہ فاصلہ معلوم پکسی اوٹ کے روشن کرنے کی قابلیتِ روشنی میں کتنی ہو مگر بالذات افزائش جسم منور بالذات کے جتنے کا حساب کرنی ہو مثلاً یہ ہو سکتا ہو کہ بہت سی آتش افزوں وہی روشنی کا اثر پیدا کرے جو کسی گاس کی دو لوئیں پیدا کرتی ہیں مگر آگ کا جتنہ بہت بڑا ہو ہم اپنی آنکھ اور آگ کے درمیان گاس کو دیکھیں تو سب کو فوراً یہ دکھائی دے گا کہ گاس درآگ جو ہم سمجھیں وہی روشنی میں گاس کی روشنی بہت زیادہ ہے +

(۱۳) چھوٹے سوراخوں میں کتنا ویر کا بننا +

ایک مکان کو طبعاً بند کر کے تاریکی کے وادہ اس کے اندر ایک وزن کرو اور اس کے مقابل کوئی نقطہ منور رکھو جسکی روشنی اس وزن میں گذر کر کہہ میں داخل ہو اور وزن کے مقابل ایک اوٹ یا پردہ لگا جو سپر اس روشنی کی تکلی بنتی ہو جو وزن میں آتی ہے اس صورت میں جو وزن کی سیادت ہوگی وہی ایک وزن کی شکل ہوگی اگر وہ مثلثی ہو تو یہ بھی مثلثی ہے اگر وہ چار ضلع کی شکل کا ہو تو یہ بھی ایسی ہو اگر وہ گول ہو تو یہ بھی گول ہے اور اگر وہ بیضوی ہو تو یہ بھی بیضوی ہو لیکن نقطہ منور کی سبب جسم منور ہو تو اوٹ پر کچھ اور ہی مظہر جلوے دکھائی دینگے جسکا مختصر بیان یہ ہے کہ جب وزن خرد سے خواہ اسکی سیادت کچھ ہی ہو آفتاب کی روشنی کہہ میں داخل ہو کر اوٹ پر پڑے گی جب اوٹ اس روزان بہت نزدیک ہوگی تو روزان قشابہ تکلی ہوگی اور اگر یہ اوٹ روزان بہت دور ہوگی تو آفتاب کے قشابہ روشن تکلی پیدا ہوگی اب توضیح کے لئے مان لو کہ مثلثی شکل کا روزان تھا تو اس وزن میں قشابہ کی سطح کا ہر ایک نقطہ جو دکھائی دیتا ہو وہ ایک مثلثی روشن تکلی اوٹ پر بنائے گا اور جب وزن کے قریب اوٹ ہوگی تو یہ مثلثی تکلیاں گونجی گونجی یک جہاں مقام نہ ہوں مگر وہ تقریباً ایک دوسرے

منطبق بھی ہوتی جائیں گی جبکہ نتیجہ ہوگا کہ ایک مرکزی مثلثی شکل یکساں روشنی کی بنیگی اور
 اسکے گرد ایسی روشنی کا گرد ہوگا جو بندرج ضعیف ہوتا جائیگا اور حسب روزانہ اوٹ دور
 تو روشن نکلیاں سجائے کہ تقریباً ایک دوسرے منطبق ہو جائیں وہ اس چیز میں کہ ہر ایک شکل
 سے بڑا پھیلے گی پس روشن چیز کی سیارے یوں تعین ہوگی کہ آفتاب کی سطح جو دکھائی دیتی
 ہے اسکی حد بندی جو نقاط روشن کرتے ہیں انکے مطابق روشن نکلیاں ایک اترے کے گرد پھیلے
 قریب ہوگی جسے حیرت مند رہوگی یعنی اگر آفتاب کی روشنی کسی کمرہ تاریکے سورج میں گذریگی
 تو دور کی اوٹ پر وہ گول شکل مرتسم کرے گی خواہ سورج کی کچھ ہی ہیئت ہو اگر آفتاب
 ایک نقطہ ہوتا تو روشن شکل کی وہی ہیئت ہوتی جو سورج کی ہیئت تھی۔ فرض کرو کہ
 سورج مربع ہے تو آفتاب کے محیط کا ہر نقطہ ایک مربع خرد روشن اوٹ پر پھیلتا ہے اور یہ
 چھوٹے چھوٹے مربعے متناظر محیط آفتاب کے ایک اترے میں آتے ہیں پس میں نے سے اور ایک دوسرے
 پر چڑھنے سے مرتب ہوتے ہیں اور ایک ل نقشہ بناتے ہیں تاریکے کے کوٹھ میں ایک سورج
 کے اسکے اندر سے روشنی آنے دیں اور سامنے ایک سفید اوٹ رکھ دیں تو اُس پر سامنے کے
 ساری چیزوں کی اُسی تصویریں بن جائیں گی۔ یہ تصویر اتنی ہی زیادہ روشن ہوگی جتنا کہ
 روزانہ تنگ ہوگا اور دور کی چیزیں نسبت نزدیک کی چیزوں کے زیادہ اپنی شبیہ
 بنائیں گے۔ یہ نتائج آسانی سے اس طرح بیان ہو سکتے ہیں کہ حقیقت میں چہرے باہر رکھو



اور کوٹھ میں روزانہ کو گرد۔ نقطہ آسے چاروں
 طرف چیزیں شعاعیں نکلتی ہیں اور ان میں ایک
 چھوٹی بنسل شعاعوں کی روزانہ میں گذر کر
 اوٹ پر مقام آ پڑتی ہے آ کو سوا آ کے
 روشنی کسی نقطہ سے نہیں پہنچتی ہے اور آ اپنی

روشنی اوٹ کے کسی حصہ پر سوا نقطہ آ کے نہیں پہنچتا تو آ کی شکل کی روشنی اور رنگ و نور

اوپر روشنی اور رنگ پر بالکل موقوف ہونگے جسکے معنی یہ ہیں کہ وہ کسی شبیہ نہ ہوگی اور اسی طرح کسی شبیہ پر ہونگی اور اوپر کے درمیان جتنے نقطے اس چیز کے ہونگے انکی شبیہیں اور اوپر کے درمیان ہونگی اور شرواب کی انکی شبیہیں اب پر پچائی گئی +

پس نقطہ خارجی کی شبیہ جو بنی ہو وہ ایک نقطہ نہیں ہوتا بلکہ ایک تھلی ہوتی ہے جسکا قدر وزن کی کشادگی کے ساتھ بڑھتا ہے تو ہمیشہ انساوٹ لائن میں کچھ خلل پڑے گا کہ تھلیاں جو ہر ایک نقطوں کو تعبیر کرتی ہیں وہ اکیلے و سر کے اوپر چڑھ گئے مگر غلط استنا ہی کم ہوگا جتنا کہ وزن چھوٹا ہوگا اسکا تجربہ اس طرح کر لو کہ ایک کارڈ میں سولہ سولی کی نوک سے کرو اور اسکو اکیلے وٹ اور شمع کے درمیان لا دو تاوٹ پر شمع کی شبیہ عکوس بن جائیگی۔ اسکی مثال تم خوب اچھی طرح یوں دیکھ سکتے ہو کہ جن درختوں کے پتے گھنے ہوتے ہیں اور انکے درمیان باریک باریک درز ہیں در درخت ہوتے ہیں در ان میں دھوپ چھن کر درخت کے سایہ میں پڑتی ہے تو دھوپ کی گول گول یا بیضوی گتیاں زمین پر نظر آتی ہیں جب سورج گرہن پڑے تو ان گتیوں کی ہیأت دیکھ کر تم جان سکتے ہو کہ گرہن کتنا بڑھتا جاتا ہے اسلئے کہ ان کی ہیأت آفتاب کی اس حصہ کی ہوتی ہے جو جو گرہن سے خالی ہوتا ہے +

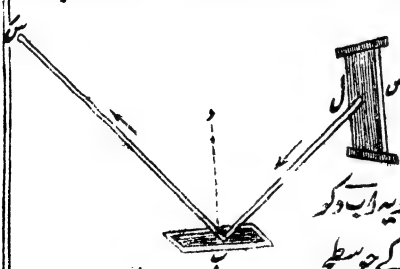
باب دوم

انعکاس ضیاء بالانطافضیاء

(۱۴) جب ایک سیط منظر سے دوسرے سیط میں شعاع گنتی ہو تو اسکا ایک حصہ منتشر ہوتا ہے یعنی الٹا پڑتا ہے۔ علم مجلا ہو تو اسپر سے روشنی باقاعدہ منعکس ہوتی ہے اور اگر سطح غیر مجلا ہو تو اسے روشنی بے قاعدہ منعکس یعنی منتشر ہوتی ہے مگر نقشہ کھینچنے کا معمولی کاغذ لے لو تو اسپر جو مجموعہ اشعہ پڑے گا اسے وہ ایسا منتشر کر دیا کہ وہ روشن ہو جائے گا آفتاب کی روشنی مستوی ہر پر پڑے تو ہر اسکو محد و دست میں منعکس کیا اور اس انعکاس

کرہ کے ایک قطعہ کو خوب تیز روشن کر دیجھا۔ اگر مرقعہ کامل ہوگی تو وہ نہیں دکھائی دیکھا مگر اگر کمزور اور چیزوں کی شبہیں نظر آئیں گی۔ اگر کرہ میں خاک کے ذرے نہ ہوں گے تو شعاعیں بھی جو ہوا میں گھومتی ہیں وہ بھی نظر نہیں آئیں گی۔ مرے سے اور ان ذرات جو ہوا میں آئیں وہ ہیں روشنی منعکس ہو کر اشیاء کو دکھاتی ہے۔ سطح جو روشنی کو منعکس کرتی ہے اس پر ایک شعاع سیدھی عمود واقع ہو تو وہ عمود ہی پر منعکس ہوگی جس کے شعاع کی راہ وہی مقرر ہوگی لیکن اگر شعاع ترجیحی واقع ہو تو وہ ترجیحی منعکس ہوگی جہاں شعاع سطح پر واقع ہوتی ہے وہاں سے عمود اس سطح پر نکالو اس عمود اور شعاع اتصال کے درمیان جو زاویہ واقع ہوگا اس کو زاویہ اتصال کہیں گے اور جو زاویہ اس عمود اور شعاع منعکس کے درمیان واقع ہوگا اس کو زاویہ انعکاس یا انعطاف مثلاً کسی سطح مستوی مجلہ پر ایک شعاع واقع ہو تو وہ اپنی سمت کا رخ بدلیگی تو اس شعاع کے رخ بدلنے کو مظہر انعکاس ضیاء کہتے ہیں جو شعاع واقع ہوتی ہے اس کو شعاع اتصال یا متصل کہتے ہیں اور جو شعاع منعکس ہوتی ہے اسے شعاع انعکاس یا انعطاف یا منعکس یا غفلت +

اگر کسی تاریک کرہ کے کواڑ کے ریزن خردیں آفتاب کی شعاعوں کا مجموعہ ایک کسی مجلہ سطح مستوی پر پڑے تو یہ دیکھنے میں آئے گا کہ وہ مختلف جہت بس میں اپنی راہ لے گا یہ ایک مثال انعکاس ضیاء کی جو اب کو مجموعہ اشعہ اتصال کہتے ہیں اور



بس کو مجموعہ اشعہ انعکاس اور زاویہ اب و کو جو درمیان مجموعہ اشعہ اتصال اور ب و کے جو سطح مجلہ پر عمود ہے زاویہ اتصال کہتے ہیں اور اس کی نظیر کے زاویہ بس کو مجموعہ اشعہ انعکاس اور عمود مذکور کے درمیان واقع ہے زاویہ انعکاس کہتے ہیں اور سطح مستوی اب و کو

جس میں اتصال و عمود واقع ہیں سطح اتصال کہتے ہیں +

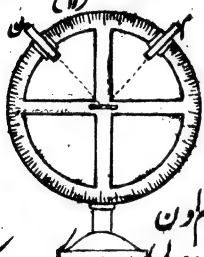
(۱۵) قوانین انعکاس ضیاء۔

سطوح مجلاتے جو شعاعیں منعکس ہوتی ہیں انکے قعر کے قوانین ذیل میں تحریر ہوئے ہیں

اول۔ شعاع انعکاس سطح اتصال میں واقع ہوتی ہیں +

دوم۔ زاویہ انعکاس اور زاویہ اتصال آپس میں برابر ہوتے ہیں +

ثقل میں جس آلہ کی صورت بنی ہوئی ہو اس سے یہ دونو قوانین ثابت ہوتے ہیں ایک دائرہ



جس کا محیط درجوں میں منقسم ہر سمت ثاقولہ میں

قائم ہے اور اس کی سطح مرکز پر ایک مجلاتہ پڑا

رکھا ہوا ہے جہاں بی سطح دائرہ پر زاوے

قائم بنائے اور اس دائرہ کے محیط پر دو نمایاں حلون

لگی ہوئی ہیں جو دائرہ برساواں رہتی ہیں اور ہمیشہ اپنے محور کی سمت کو مرکز

کی طرف دیکھتے ہیں حصص منقسمہ کے نقاط تقسیم ہر صفر اس نقطہ پر لکھا گیا ہے جس کا مقام دائرہ

پر یک زیادہ بلند ہے اور اسکے گرد اور دھڑہ درجے میں پڑا افقی سمت میں قائم ہے

کوئی مخزن روشنی مثلاً ایک شمع کی ٹو اس طرح رکھی گئی ہے کہ اسکی شعاعیں کسی غی حائل

م میں روشن ہوتی ہیں اور مرآۃ کے مرکز پر پڑتی ہیں نمایاں اندکی طرف بٹا کر دیکھی

میں انہیں جو شعاعیں داخل ہوتی ہیں وہ تقریباً محور کے متوازی ہوتی ہیں ناظر و دیکھ

کی کو سر کاسر کا کران شعاعوں کو دیکھتا ہو تو یہ غی جب اس مقام پر پڑتی ہو جہاں روشنی

منعکس ہو کر اس میں نظراتی ہو تو ان دونو نظیروں کا فاصلہ صفر کو در سے مخالف جانبوں

میں برابر ہوتا ہے نیز دونو قوسیں صفر کے گرد برابر ہوتی ہیں سنے زاوے اتصال اور انعکاس

ایک جہت میں ہیں اس پہلا قانون تو ثابت ہوا ہے و سہ قانون اس طرح ثابت ہو

کہ اس آلہ میں سطح دائرہ وہ سطح ہے جس میں شعاع اتصال واقع ہوتی ہے اور اسی میں

منکس واقع ہوئی ہے کیونکہ اس میں نہایت احتیاط کی گئی ہے کہ ٹیوں کی محسوسات ہی
 سطح میں ہیں۔ یہ قاعدہ ایک اور طرح سے بھی ثابت ہوتا ہے کہ ایک برتن کو بالکل پانی
 سے بھر دو اور اس میں کچھ سیاہی ملا کر سیاہ بھی کر دو اور ایک چھوٹا سا ناقول یعنی کسی ڈور میں
 ایک سیسکی گولی لٹکا کے پانی میں آویزاں کرو۔ یہ پانی ہمارا افقی ہے اور یہ ناقول ہمارا
 عمود ہے۔ اس ناقول کو ایک افقی اسکیل سے آویزاں کر دو اس اسکیل میں جہاں ناقول
 لٹکا یا ہے صفحہ کا نشان کر دو اور اسکے دائیں بائیں طرف انچوں کے نشان لٹا کر ناقول کے
 کسی جانب میں شمع رکھو اور اسکو دوسری جانب میں دیکھو اب سوال یہ ہو کہ سطح آئینہ
 ناقول کی چیز میں جو شعاع واقع ہوتی ہے وہ کس طرح منکس ہوتی ہے اب شعاع کو
 اسکیل کر دیا گیا چھوڑ کر اسکیل کے مختلف اعداد کے مقابل شعاع کی چوٹی جائے۔ ناقول
 کی چیز کی سمت میں شعاع کی منکس چوٹی کو دیکھو تو اسکیل کو ایک جانب میں خط نظر اتنی
 دور پر قطع کر لیا جتنی دوسری جانب میں شمع ہو جسکے معنی یہ ہیں کہ عمود کی چیز
 شعاع منکس کیل کو بالکل صریح ایسے فاصلہ پر قطع کرتی ہے جس فاصلہ پر دوسری
 جانب میں شمع ہے پس اس کے ثابت ہوا کہ دائرہ اتصال اور زاویہ انکسار آئینہ میں برابر ہوتے
 ہیں۔ شعاع متصل اور شعاع منکس جہاں طو کرتی ہیں وہ نہایت چھوٹی ہوتی ہے۔
 (۱) روشنی میں انکسار کا عمل کبھی نہیں ہوتا جب ہم پر جو روشنی پڑتی ہے وہ ہماری منکس
 ہوتی۔ ایک خاص حصہ کا سمجھ جانا ہے۔ سطح جو روشنی منعکس کرتی ہے وہ اسکے ایک حصہ کو
 منتخب کر لیتی ہے مختلف اشیا سے مختلف توانائی کے ساتھ روشنی منعکس ہوتی ہے
 اگر شعاع کا اتصال عمودی ہو یعنی شعاعیں عمودی واقع ہوں تو پانی میں فی ہزار
 شعاعوں میں ۱۸ اور شیشہ میں فی ہزار شعاعوں میں ۲۵ اور پارہ میں فی ہزار شعاعوں
 میں ۴۴ شعاعیں نکسرتی ہیں جب شعاعیں تھیں واقع ہوتی ہیں تو وہ پانی یا ہوا
 شیشہ کی نسبت عمودی شعاعوں کے زیادہ منعکس ہوتی ہیں پانی میں ہر ایک ہزار شعاعوں

۸۴ پر ۲ شعاعیں ۸۵ پر ۳ شعاعیں اور ۸۶ پر (یعنی شعاعیں جب پانی کی سطح سے تقریباً لگتی ہوئی ہیں) ۲۱ شعاعیں منعکس ہوتی ہیں۔ جتنا متصل شعاعوں کا ترجیا پن زیادہ ہوگا سے اتنا ہی انکی ضیا کا اضافہ ہوتا ہے اسکی توضیح اسطرح ہوتی ہے کہ پانی سے بھرا ہوا برتن اور شمع کو سطح رکھو کہ سطح آب ساتھ دہ ایک بڑا زاویہ بناے شعلہ کی شبیہ کی افزائش کی اندازہ لگاؤ میں کھواب شمع کو اوپر آکھو کو بھی ایسا ہی کر دو کہ اشعہ اتصال در انعکاس سے الگ ہو کر سطح آب سے تقریباً لگتی ہوئی گندیں تو تم دیکھو گے کہ شعلہ کی شبیہ پلندت اسکی پہلی شبیہ کے زیادہ روشن ہوگی غرض روشنی کا انعکاس فقط اجسام کی جلاہی کے ساتھ مخصوص نہیں بلکہ انکے ترجیہ پن کے ساتھ ہی مجلاد ہا ت جب زیادہ عمدہ روشنی کے سنکس کر میوالے ہوتے ہیں خصوصاً جب وہ سفید شل جلائی یا پارہ کے ہوں سیاہ اجسام روشنی کو منعکس نہیں کرتے۔ چکدار اشیاء رتھوڑی روشنی منعکس کرتے ہیں اور اپنی سمکے موافق یا یا کم روشنی کو منجذب کر لیتے ہیں اور باقی کو خارج کر دیتے ہیں۔ ہوا۔ پانی۔ شیشہ اور تمام شفاف وسائل میں یہ امر واقع ہوتا ہے۔

(۱۶) روشنی کا انعکاس قاعدہ یا براگندگی روشنی یا انتشار ضیا اجسام مجلا کی سطح سے جو روشنی کا انعکاس ہوتا ہے اسکا قاعدہ اور بیان ہوا۔ اسکو باقاعدہ انعکاس یا مرآتی انعکاس کہتے ہیں روشنی منعکس مقدار میں روشنی مقل سے کم ہوتی ہے۔ جنہم غیر شفاف سے روشنی کا اصل ہوتا ہے تو وہ تین حصوں میں تقسیم ہو جاتی ہے ایک حصہ باقاعدہ منعکس ہوتا ہے۔ دوسرا حصہ ترتیب لے قاعدہ منعکس ہوتا ہے۔ تیسرا حصہ غیر منجذب ہوتا ہے۔ دفعہ ۴ میں جو بیان ہوا ہے اس (شکل ۱۰) میں بجائے سطح مجلا یعنی کے جسم غیر شفاف رکھو تو اس جسم غیر شفاف پر جو مجموعہ اشعہ سب پر پڑے گا تو وہ باقاعدہ انعکاس موافق سمت آب میں نہیں دکھائی دے گا۔ بلکہ وہ تاریک ہے۔ میں طبع نظر آئے جس سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ سطح نمونوں و رنگوں میں روشنی ہوگی جو قوانین انعکاس کے

بر غلاف ظاہر معلوم ہوتا ہے اس کے قاعدہ انعکاس کو انتشار ضیا یا پراگندگی روشنی کہتے ہیں اس کے سبب اجسام دکھائی دیتے ہیں خود اجسام کی بناوٹ میں ایسی کسی اصل دخل ہے جو اب کامل ہموار نہیں ہوتے اور ان میں تھوڑی ناہمواری ہوتی ہے جس کے سبب بٹیاں چھوٹے چھوٹے ٹخ اور پہلو ایسے مختلف میلان کھنے والے پیدا ہوتے ہیں جسے روشنی کا انعکاس چاروں طرف ہوتا ہے یہ ظہرات دید میں یہ انتشار ضیا اپنے بڑے جلوے دکھاتی ہے اجسام منور بالذات تو خود اپنے نور کے سبب نظر آتے ہیں مگر اجسام غیر شفاف انتشار ضیا سب جہات میں کرتے ہیں اس لئے دکھائی دیتے ہیں اسباب خانہ میں ہر ایک شے پلنگ صندوق جب دکھائی دیتا ہے کہ اُن کے ہر پہلو اور ہر جہت میں انتشار ضیا ہوتا ہے خواہ ہم روشن کرنے والی روشنی کی کجی میں ہوں جب اجسام منور بالذات صرف انعکاس ضیا، باقاعدہ ہوتا ہے تو ہم ان کو نہیں دیکھتے ہیں بلکہ وہ مر کا کام دیتے ہیں اس جسم روشن کی شبیہ کو دکھاتے ہیں جس کی روشنی وہ ہر طرف پہنچتے ہیں مثلاً تار کی کمرہ میں ایک نہایت مجلا در پر آفتاب کا مجموعہ شعہ بڑے تو جتنی کامل طور پر روشنی منعکس ہوگی اتنا ہی کمرہ کے مختلف حصوں میں یہ مر کا نظر آئے گا اگرچہ میں نور کی شبیہ نہیں آئیگی بلکہ آفتاب کی شبیہ لیکن اگر مر کی قوت انعکاس اس سطح کم کر دیں کہ اس پر تھوڑی سی غائستہ ڈالیں تو آفتاب کی شبیہ ضعیف ہو جائیگی اور کمرہ کے تمام حصوں میں مر نظر آنے لگے گا جب محلا سطح ہموار ایسی ہوں کہ اُن سے کامل انعکاس ہو تو وہ نظر نہیں آئیگی اور ایسی سطح کہ جسے انعکاس بالکل نہیں ہوتا وہ شبیہ سیاہ اور باہم خلط مط معلوم ہونگی +

(۱۷) روشنی خود نہیں دکھائی دیتی +

کمرہ تار کی میں جو کسی روشنی کی پیل آتی ہے وہ دکھائی دیتی ہے تو اس کا سبب رات خالی ہوتے ہیں جو ہوا میں اڑتے رہتے ہیں اگر حرارت وہ نابود کر دیا جائے اور یہ احتیاط کجائے کہ اور ذرات نہ داخل ہوں تو یہ فوسفر ٹنڈل نے ثابت کر دیا ہے کہ

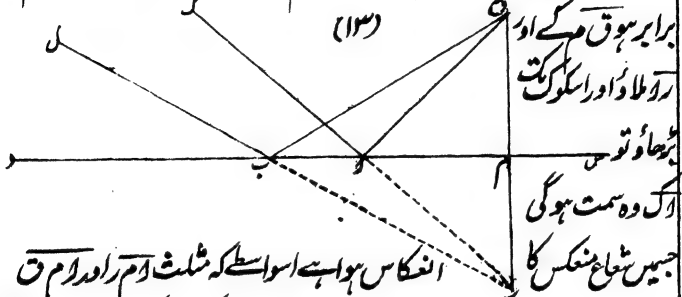
اگر برقی روشنی بھی ہو تو وہ بالکل نہیں دکھائی دے گی۔ ساگر کوہ تارکیم میں کسی روزن سے روشنی داخل ہوا اور کسی مرآۃ پر پڑ کر کسی بڑے منہ کے گلاس مرتبان میں منعکس ہو جیسے ذرات خالی معدوم کر دے گئے۔ فوٹو آئین یہ روشنی نہیں دکھائی دے گی لیکن اگر کاغذ کے ٹکڑے کو اس میں روشن کر کے اُسکے دھنوکے کو اس مرتبان میں داخل کریں تو سارا مرتبان روشن معلوم ہو گا۔ ذرات ٹھنکی اگر نہ ہوں تو پھر یہ مجموعہ اشعہ دکھائی دے گا۔ اسکا ایک عجیب ثبوت یہ ہے کہ لوہے کی سلاخ کے سرے کو جو گرمی سے سفید ہو رہا ہو مجموعہ اشعہ کے کسی مقام پر رکھو تو وہاں ذرات خالی جل جائیں گے اور سلاخ کے سرے پر تاریکی چھا جائیگی۔ اگر ایسے اجسام جو گرمی سے سفید ہو رہے ہوں کسی مجموعہ اشعہ میں رکھے جائیں تو بہت جلد روشنی نثار دہو جائیگی غرض روشنی کے منعکس کرنے کو جیسا دی شی نہیں ہوتی تو روشنی خود نہیں دکھائی دیتی۔ پروفیسر ٹنڈل نے روشنی کی اس خاصیت کو کھو ہوا کی صفائی کا معیار بنا لیا ہے۔ دھواں اور ذرات خالی جو حیرتیں پھیلے ہوئے ہیں اس روشنی کو منعکس کرتے ہیں جو اس چیز میں گزرتی ہے۔ اگر وہ نہ ہوں تو پھر روشنی دکھائی دیتی ہے۔

(۱۸) سمت جسمیں اجسام دکھائی دیتے ہیں۔ جب کسی جسم سے ایک روشنی کی پٹیل بنیہ متقیم ہماری آنکھ میں آتی ہے تو ہم اس شے کو بے نفسہ دیکھتے ہیں لیکن اگر انعکاس کے حبیبے یا کسی اور وجہ سے روشنی کی پٹیل اپنی راہ سے منحرف ہو جاتی ہے اور وہ سیدھی بنیہ متقیم نہیں آتی تو ہم اسی شے کو اپنی جگہ پر نہیں دیکھتے بلکہ جس لمحہ میں کہ اسکی روشنی ہماری آنکھ میں داخل ہوتی ہے اسکی سمت جہ ہوتی ہے اس میں اس چیز کو دیکھتے ہیں مثلاً اگر پٹیل اب نقطہ ب بہ آتی

اور ب س کی سمت میں جاتی ہے تو نقطہ آ ابنی جائے آ پر نقطہ ب بہ (۱۲)

ایک بلکہ آ بہ دکھائی دیکھا جو س ب کی امتداد کی سمت یہ ایک اصول عام ہے جو طلبہ کو یاد رکھنا چاہئے اسکا کام بہت

(۱۹) ایک شمع کے انعکاس کو مسجوبہ کہہ سکتے ہیں کیونکہ انکاس کو سمجھ کر اگر کسی منکس کر کے والی سطح مستوی پر انفرجی شعاعوں کی پنل پڑے تو وہ بعد منکس ہونے کے یہ معلوم ہو سکیں کہ وہ اس نقطہ سے منفرج ہوتی ہیں جو مکمل انداز سطح کے پیچھے اتنی دور ہے جتنا کہ اصل مخروط روشنی کے آگے سے دور متخاض کر کہ سطح عکس پر دواڑس دہرے ایک شمع متصل رہے اس دہرے ایک عودق م نکالو اور رنگ اسکو ایسا بڑھاؤ کہ م ر



سب طرح سے آپس میں برابر ہیں زاویہ راقم برابر ہے زاویہ کہ وہ کے واسطے کڑاؤ
کہ در برابر ہے زاویہ ق و ا م کے پس اگر وہ سمت ہر جہیں شعاع ق کا انعکاس ہو
پس ان انعکاس بعد شعاع کی سمت ایسی ہوگی کہ گویا وہ آئینے کی ہر اسی طرح ق سے اگر ق ب
دوسری شعاع نکلی ہو تو وہ بھی انعکاس بعد یہ معلوم ہوگی کہ گویا آئینے سے وہ نکلی ہو اور یہ صورت
ہر حال میں ہوگی خواہ وہ سطح جس ق و ا و ر ق م میں دی ہو یا نہ ہو۔ پس اگر کوئی مخروطی
پنل شعا عوں کی ایسی چھپی کہ ہم نے ق و ا و ر ق ب اور ان کے درمیانی شعاعوں بنائی
ہے تو وہ انعکاس بعد مثل اس پنل مخروطی کے نکلتی ہوئی معلوم ہوگی جب کار اس سجا
ق کے رقبہ کے شکل میں رک کا حصہ د اور رک کا حصہ ب نقطہ واسطے لکھے ہیں کہ
اصلی شعا عوں اور انکی سمتوں میں تفریق ہو کہ ایک انیسٹ اصلی شعاعیں ہیں اور دوسری انکی سمتیں
(۴۰) اوپر کی دفعہ میں فرض کرو کہ دور دراز فاصلہ برق واقع ہے اور جو سطح روشنی کوئی
وہ بھی بہت تنگ مساحت رکھتی ہو مثلاً نقطہ ق تو آفتاب ہو اور سطح عکس پر دراز ایک معمولی

تو ہم ق اور ق ب شعاعوں کو عملاً متوازی خیال کر سکتے ہیں جب خطوط مستقیم نہایت
بعید فاصلہ پر ملیں تو انکو متوازی سمجھ لینا عملاً درست ہے۔ اسلئے شعاعیں ایک اور بے پنسل بھی
عملاً متوازی ہونگی پس اس سے یہ نتیجہ نکلے گا کہ اگر پنسل اشکل اسطوانہ ہو یعنی متوازی شعاعوں
کی پنسل ہو تو وہ انعکاس کے بعد بھی متوازی شعاعوں کی پنسل ہوگی۔

(۳۱) دفعہ ۱۹ کی شکل میں ک اور ل ب ایسی شعاعیں ہیں کہ نقطہ ر سے نکلتی ہوئی معلوم
ہوتی ہیں در سطح عکس بچ و از سن میں واقع ہوتی ہیں تو اس سے نتیجہ پیدا ہوتا ہے کہ اگر ایک
سطح عکس بچ و از پر شعاعیں جمع ایک نقطہ کی جانب انضمام رکھتی ہوئی واقع ہوں تو انعکاس کے
بعد بھی وہ ایک دوسرے نقطہ کی جانب انضمامی ہوں گیں جو سطح عکس بچ و از کے سامنے آتی
ہوگا جتنا پہلا نقطہ اُسے چھوے تھا۔

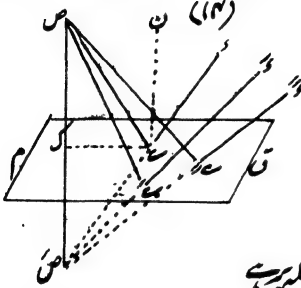
(۳۲) مر یا مرآة شبیہ مرآکیا انگریزی لفظی جبکہ ٹھیکے جمع عربی میں لفظ مرآة ہو سکتا
مگر ہماری زبان ایسا لگتا ل رہی ہے کہ بجائے اس عربی لفظ مرآة کے انگریزی لفظ مرزیا
بولاجائیگا اسلئے لفظ مر کو جبکہ تلفظ بہ نسبت مرآة کے آسان ہے استعمال کر دینا مر وہ
جسم کہلاتا ہے جسکی سطح مجملہ ہو اور اُس کے سامنے جو اجسام آئیں انکو اپنے انعکاس کسی جگہ نمایا
کر دے۔ اس نمائش اجسام کو شبیہ کہتے ہیں مر یا اعتبار بہیت و قوتوں میں منقسم ہے ایک سطح
دوسری مخنی۔ ان مروں میں ایک تار آئینہ ہے جسکو ہم اپنے گھروں میں دیکھتے ہیں اور
اس میں اپنے تئیں دیکھتے ہیں۔ بارہویں صدی میں وہ ایجاد ہوا ہے۔ وہ اپنے انعکاس سے
شبیہ نمائی خوب کرتا ہے۔ وہ بنتا اس طرح ہے کہ بارہ اور قلعی کو ملا کر ایک تار اُسکی شبیہ
چھپے جاتے ہیں اور اس تار کو فقط قلعی کہتے ہیں جس سے شعاعوں کا انعکاس ہوتا ہے۔ یہ
صرف قلعی کو بلا دیدنیہ اور بیرونی اکو دیکھو کہ محفوظ رکھتا ہے۔ انعکاس دشمنی قلعی کرنی
ہے۔ اس میں بڑا عیب ہے کہ دونوں شبیہ کی سطح اور قلعی کی سطح دو مرآتوں ہیں درانکے اوپر تلے
ہونے سے دو طرح کی شبیہیں پیدا ہوتی ہیں جسکے سبب انہیں خلط ملط ایسا ہوتا ہے کہ

علم مناظر میں جہاں صحت زیادہ درکار ہوتی ہو وہاں یہ آئینے کام میں نہیں آ سکتے۔ ہر کسی جگہ اور قسم کے
 دہائی آئینے کام میں لاتے ہیں سب سے اول آدمی کی صورت دیکھنے کا آئینہ پانی تھا۔ پھر قدیمی زمانہ
 میں دھاتوں کے آئینے بنے لگے جہاں ہی رسوئے خولاد۔ ٹن کے۔ رومیوں کے ہاں انکار و ج
 زیادہ تر ہوا۔ ان دہائی آئینوں میں بڑا عیب تھا کہ وہ ہوا کے لگنے سے زنگ آلودہ اور مکمل
 ہو جاتے تھے یہ آئینے ایسے قدیمی زمانہ میں مروج تھے کہ توہین میں ایک جگہ یہ ذکر ہے کہ اس قسم
 کا آئینہ حضرت موسیٰ علیہ السلام کو نذر دیا گیا تھا۔ ایشیا میں یہ داستان مشہور ہے کہ سکندر اعظم کے
 حکمانے لوہے کا آئینہ بنایا تھا۔ اسی وجہ سے یہ نام آئینہ یا آئینہ رکھا گیا کہن و آئین کو کہتے
 ہیں سکندر نامہ میں اس ایجاد کا بیان حضرت نظامی نے خوب لکھا ہے جس کو میں نقل کرتا ہوں +

کہ چل شد سکندر جہاں را کلید نمود آئینہ پیش از ساخته نخستین عمل کا نسر ساختند چو آفر و خندش غرض بر خاست رسید آرائش بہر گوہرے سرا انجام کاہن درآمد بکار چو پرداخت بر سام آہنگرش ہمہ پیکرے شد بد انسان کہ بہت بہر شکل می ساختندش سخت بہ پنا شدے چہرہ را بہن ساز مریع مخالف نمودے خیال چو شکل مدور شد آہمختہ بعینہ زہر سو کہ برداشتند	ز شمشیرش آئینہ آمد پدید بہ تدبیر او گشت پرداختہ ز روفرہ در قامت انداختند در و پیکر خود ندیدند راست نمود بہر یک دگر پیکرے پذیرندہ شد گوہر ش رائگار بصیقل فروزندہ شد گوہر ش در و دیدہ رسام پیکر پرست نے آید ازوے خیالے دست درازش کردے جہیں اور از مسدس نشان در او ز حال تفاوت باوے نشد بختہ نمایش کیے بود گداشتند
---	---

(۴۴) سطح یا مستوی مرر -

اس مستوی یا سطح مرر سے ہماری مراد اس سطح مستوی ہے جو شعاعوں کو منعکس کرتی ہے اسکا اثر یہ ہوتا ہے کہ جو اشیا اسکے روبرو آتی ہیں انکی صورت دسیت کی عینہ شبیہ مرر پر کش پنا دیتی ہے۔ ان نظرات کو قوانین انعکاس بہت خوبی سے بیان کرتے ہیں۔ فرض کرو کہ ایک سطح مرر م ق ہے اور ایک نقطہ منور م سے جس سے شعاعیں م سے دوسرے م سے نکلتی ہیں اور س کو دے گا



دے گا کہ پرنعکس ہوتی ہیں تو بموجب فہ ۱۱ انہیں سے ہر ایک بڑھائی جائے تو عماد ص ک کے

نقطہ ص پر یلگی جو مرر کے پیچھے اتنی ہی فاصلہ پر ہے

جتنے فاصلہ پر اسکے آگے ص ہے پرنعکس شعاعوں کی سمتیں ایسی معلوم ہوتی ہیں کہ گویا وہ ص سے نکلتی ہیں اور آنکھ میں یوں عکس افکن ہوتی ہیں کہ ص نقطہ منور نظر آتا ہے شکل ۱۵ میں تصور بنائی گئی ہے کہ مستوی مرر سے شمع روشن کے سر کی شعاعوں کی ایک پینل منعکس ہو کر ایک آدمی کی آنکھ میں داخل ہوتی ہے پرنقل شعاعوں کی مثل منعکس شعاعیں بھی انفرجی ہیں اگر وہ مرر پیچھے کھینچے جائیں تو بموجب فہ ۱۱ وہ ایک نقطہ پر یلنگے اور وہی شمع کی شبیہ ہوگی۔ ہر شے

قطون سے بنی ہے تو موافق

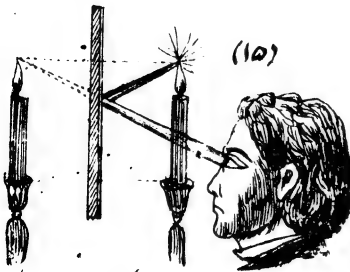
ان اصول کے یہ ثابت ہوتا ہے

کہ مرر جو کسی شے کی شبیہ

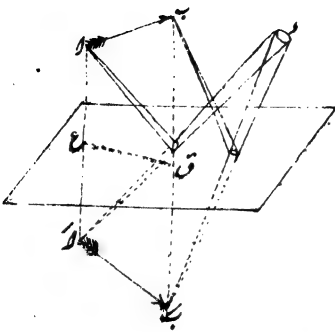
بناتا ہے وہ متساوی اس

کی سطح مرر کے لحاظ سے

بالقرینہ بنتی ہے۔ (شکل ۱۵) مثلاً آب کوئی چیز ہے جو مرآۃ کے سامنے رکھی ہے اور آنکھ



(۱۶)



تہ پر لگائی گئی ہے

تو تو کی شبیہ آبر

اور ب کی شبیہ بت

اور ایسے ہی چیز کی

اور تمام نقطوں کی

شبیہ ہیں تم دیکھو گے پس

چیز کے اور مر کے مقامات پر

شبیہ آب کا مقام موقوف ہوگا اور یہ

شبیہ اپنے مقام پر قائم رہے گی گویا نلکہ حرکت کیا کرے۔ یہ ممکن ہے کہ انلکہ ایسے مقام پر ہو کہ

جہاں سے یہ شبیہ نہیں دکھائی دے۔ اس شبیہ کے نظر آنے کے لئے وہی شرائط ہیں جو اس

حال میں ہوتیں کہ شبیہ اصل شے ہوتی اور مر ایک وزن اس کے دیکھنے کا ہوتا۔

(۲۳) اشیاء کے مقامات معلوم ہیں انکی شبیہوں کے مقامات اس طرح تحقیق ہوتے ہیں کہ جس

شے کی شبیہ کا مقام معلوم ہوا اس کے ہر نقطہ سے عمود مر پر نکالو اور اسکو مر کے پیچھے آنا پڑاؤ

جتنا کہ وہ مر کے آگے ہے یعنی مر کے آگے پیچھے اس کے حصے برابر ہو جائیں پس اس سے

ہر کو معلوم ہوگا کہ شبیہ کی ہیئت اور اس کا قد و قامت مثل شے کی ہیئت و قد و قامت کے ہوتی

ہے۔ مگر اس میں یہ فرق ہوتا ہے کہ شبیہ میں شے کی راست و سبب جانبیں معکوس ہو جاتی ہیں

معکوس ہونے کے سبب ہم مر کے ذریعہ سے چھاپہ کے پیچھے ہر جو کاپی انکی جی ہوئی ہوتی

ہے اسکو کتاب کے ورق کی طرح معمولی طور پر پڑھ سکتے ہیں مگر پوزیٹر جو ٹاپ کو اٹھائے

کرتے ہیں اور پڑھ چھینے سے پس ہو جاتے ہیں انکو آئینہ میں اس طرح پڑھ سکتے ہیں جیسے

پیشی ہوئی کتاب جب آئینے میں ہم اپنی صورت دیکھتے ہیں تو اس میں بھی یہ معکوس ہونا

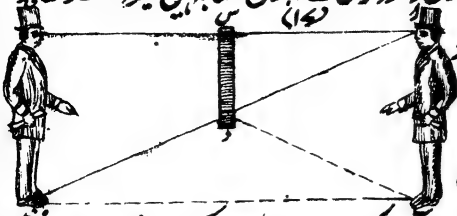
واقعہ ہوتا ہے مثلاً ہمارا داہنا رخسارہ ہماری شبیہ کا بائیں رخسارہ ہوتا ہے ہمارا داہنا ہاتھ

شیشہ کا بایاں ماتھ ہوتا ہے مگر ہمارے دائیں طرف کے بال پریشان ہوں وہ شیشہ میں نہیں
طرف پریشان نظر آئیگے +

(۲۴) آئینوں سے انعکاس +

ہم آئینوں سے بہت کچھ سیکھ سکتے ہیں اول اگر آئینہ در آئینہ کو درمیان ایک شمع یوں رکھی جا کہ آئینہ در آئینہ خط
کھینچا جاوے آئینے پر عود ہو تو شمع کی طرف ایک شبر بعینہ دکھائی دے گی لیکن اگر آئینہ گویا ساہو میں کہ
آئینے کے آئینے سے جو تصویر نکلیں نہیں ہوگی بلکہ شیشہ کا ایک سلسلہ ہوگا جیسے بتلاؤ چھ شیشے یوں ملے
دکھائی دینگے لیکن اگر وہ شیشہ کو کافی ترچھا کر دیکر تو شیشہ پر لوری جدا جدا نظر آئیگی بلکہ شیشہ
کافی درمیان میں سلا شیشہ میں اول شیشہ تو شیشہ کی اندر دنی سطح کے انعکاس پیدا ہوتی
ہے اور اسی میں دوسری شیشہ روشن ہوتی ہے آئینے کے انعکاس سے پیدا ہوتی
ہے اور اس سلسلہ کی اور شیشہ میں پیدا ہوتی ہیں کہ ایک سطح سے دوسری سطح میں روشنی مرا
کرتی ہے قلعی کی سطح سے ہر مرصحت میں روشنی کا ایک حصہ شیشہ کو چھوڑتا ہے اور آئینہ میں
داخل ہو کر شیشہ بناتا ہے اور ایک حصہ کا ہر مرصحت قلعی پر کرتا ہے جہاں پھر ٹکس ہوتا ہے
اور اس روشنی ٹکس کا ایک حصہ آئینہ میں جاتا ہے اور ایک شیشہ بناتا ہے اور یہی عمل متواتر
جاری رہتا ہے آئینہ میں جو روشنی کا حصہ پہنچتا ہے وہ بہ تدریج ضعیف ہوتا جاتا ہے
جس کا ضروری نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ متواتر شیشہ میں ہندی ہوتی جاتی ہیں اور آخر کو ایسی ہی ہندی
ہو جاتی ہیں کہ دکھائی نہیں دیتیں۔ ایک کچھ جیسے آئینہ سے افزائش انعکاس ترچھے
کی افزائش ہو پیدا ہو یوں ہو سکتا ہے کہ آئینہ پر شمع اور آئینہ کو لائیں تو اول شیشہ بہ
تدریج زیادہ روشن ہوتی جاگی اور اس شیشہ کو آئینہ کی انعکاس سے نسبت دہات کے
انعکاس کے بہت زیادہ روشن کر سکتے ہیں۔ اکثر آئینوں میں انعکاس کا قاعدہ ہوتا ہے
اچھا آئینہ جو آئینے سے خالی ہو مستحق صورت ہو۔ مگر اسکے ساتھ یہ بھی ہے کہ چند ہی کچھ
ایسے ناقص ہوتے ہیں کہ اس میں کوئی نہ کوئی حصہ اچھا نہ ہو +

(۲۵) اگر بڑے آئینے کے سامنے کوئی شخص کھڑا ہوا اور جسم کی پوری شبیہ دیکھتا ہو تو آئینہ کا نصف طول سارے جسم کی شبیہ دکھانے کے لئے کافی ہوگا۔ دلیل اسکی ظاہر ہے کہ شکل میں علم ہندسہ موافق مثلثات اس دوار وی ف آپس میں متشابہ ہیں اسبواسطے اس کو

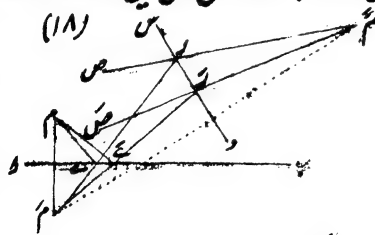


و سی سے وہی نسبت جو ن کو نسبت ہے سی ف سے لکھیں اس = $\frac{1}{2}$ وی موافق دفعہ

اسواسطے $s = \frac{1}{2} f$ منقول ہوا کہ مرستوی جسم کا طول کسی شے سے نصف ہو تو وہ اس شے کی شبیہ کو ایسا دکھائیگا کہ اس میں کل طول اس شے کا داخل ہوگا۔

اگر ایک مرد کو اپنے متوازی متحرک کر قیاس حرکت سحر میں شبیہ کی حرکت و چند معلوم ہوگی (۲۶) شبیہوں کی شبیہیں۔

شکل ۱۸ میں جب نقطہ م سے شعاعیں نکل کر مرر و ب سے منعکس ہوئی ہیں تو اسکے بعد انکے راہیں ایسی ہونگی



گویا کہ وہ مرر کے پیچھے نقطہ م سے نکلی ہیں اب اگر یہ شعاعیں اکٹریا اور مرر

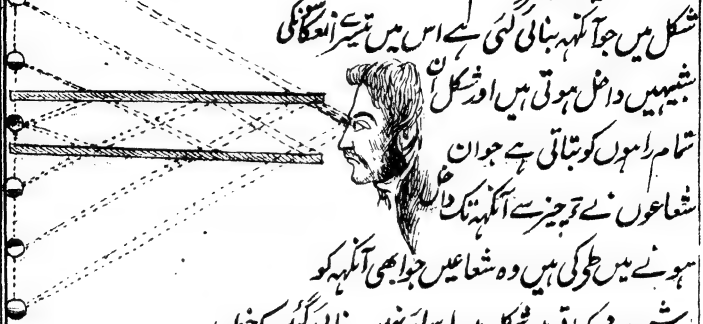
میں بدولق ہو تو وہ م کی شبیہ دیکھ کر مرر کے پیچھے بنا لگی اور ایسے ہی اگر تیسری دفعہ انعکاس ہوگا تو م کی شبیہ اسی طرح بنائے گی۔ غرض یوں نہیں ایک سلسلہ

غیر قناری چلا جائیگا۔ شکل میں وہ ملی شعاعوں کی راہیں م سے رہیں اور

م سے ر م بنائی گئی ہیں وہ م سے اور پھر م سے اور پھر م سے نفع ہوئی ہیں دو یا زیادہ مرر کے اصناف اشباہ و تنابہ اسکا اصول یہی ہے اسکو تفریہ کر کے دیکھ لو۔

(۲۷) متوازی مرر۔ شکل ۱۹ میں مرر کو کہ دو متوازی اور متقابل مرر کے

درمیان کوئی چیز رکھی گئی ہے تو اول انکاسوں سے و س شیبہیں بنیگی اور دوم انکاسوں سے و س شیبہیں بنیگی اور سوم انکاسوں سے و س شیبہیں بنیگی۔ (۱۹)



اور شبیہیں دکھاتی ہیں شکل میں اسلئے نہیں بنائی گئیں کہ خطوط کی کثرت سے شکل میں انتشار پیدا ہوتا۔ ایک ہی دفعہ میں شبیہوں کی بڑی قطار دکھائی دیتی ہے۔ مگر شبیہوں کا فاصلہ جتنا زیادہ ہوتا جاتا ہے اتنی وہ مدھم سوتی جاتی ہیں جبہ اسکی یہ ہے کہ ہر اندکاس میں روشنی کا نقصان ہوتا جاتا ہے +

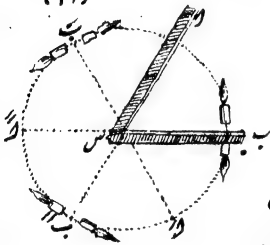
(۲۸) دو سطحی موروں سے شبیہوں کا بنا +

دو متوازی مردوں کے درمیان جو چیز رکھی جائے انہیں شبیہوں کے بننے کا بیان اور پر کیا گیا۔ انہیں
شبیہوں کا ذکر کرتے ہیں کہ جواں دو مردوں کے درمیان جو چیز رکھنے سے بنتی ہیں کہ ایک
دوسرے کے ساتھ زواہ بناتے ہیں اگر ان مردوں کے درمیان یہ زواہ قائم ہو گا تو تین
شبیہیں اس ترتیب سے دکھائی دینگے جیسے کہ شکل ۴۰ میں بنی ہوئی ہیں۔ اس میں ب س اور
س د مرد ہیں اور ا ایک چیز جسکی ایک شبیہ ا پر مرد ب س میں بنتی ہے اور دوسری شبیہ
ا پر مرد س د میں اور پر شعاعوں

دوبارہ انعکاس سے قمری شبیہ بنتی ہے

یہ تینوں شبیہوں اور خود چیز ایک ستمیل کھڑکیوں کے
برابر ہیں اگر دروں سے آہرامہ فاصلہ پر ہو تو شبیہیں مربع کے

زائوس پر ہونگے ان مردوں کے درمیان جتنا زاویہ گھٹنا جائیگا اتنی تعداد شبیہوں کی زیادہ ہوتی
جائے گی اگر نہ کا زاویہ ہو تو وہ شبیہیں برابر گراؤں کا زاویہ ہو تو وہ اور اگر نہ کا ہو تو وہ غرض کلیہ
قاعدہ یہ ہے کہ مردوں کے درمیان جو زاویہ ہو اُسے ہم کو تقسیم کر دو اور اگر خارج قسمت صحیح عدد ہو
تو ایک گھٹا دو تو حاصل شبیہوں کی تعداد ہوگی۔ اسے معلوم ہو کہ اگر زاویہ ۹۰ ہو یعنی مربع
متوازی ہوں تو شبیہوں کی تعداد بے شمار ہوگی۔ لیکن شبیہیں آخر کو ایسی دُستلی ہو جا
ہیں کہ وہ دکھائی نہیں دینگی اسکا بیان اوپر بھیجا ہے۔ اگر کسی چیز کی شبیہوں کی ترتیب
بالقرینہ چاہیں تو اُسکو ایسے دو مردوں کے درمیان رکھیں کہ وہ ایک دوسرے کے ساتھ زاویہ ایسا
بناتے ہوں کہ وہ ۹۰ نہ کا حصہ تقبی ہو یعنی ۴۵ کو پورا تقسیم کرتا ہو مثلاً ۶۰ کا زاویہ ہو تو اُنکے
درمیان جو چیز رکھی جائیگی وہ خود اور شبیہیں تعداد میں چہرہ ہونگی شکل ۲۱ کو دیکھ لو
(۲۱)



کہ قطع اس ب میں چیز کو رکھا ہے تو اول
انکس سے پاس کے قطع ب س اور اس ب
میں ہمیں نیکی اور انکس ثانی س
قطع ب س اور اس ب میں اور انکس
ثالث سے قطع ب س اور میں منطبق شبیہیں نیکی جو
قطع اس ب کے مقابل برابر ہے اور اسے دو مردوں کی سطحوں سے سمجھے واقع ہے
اب پھر انکس نہیں واقع ہوگا +

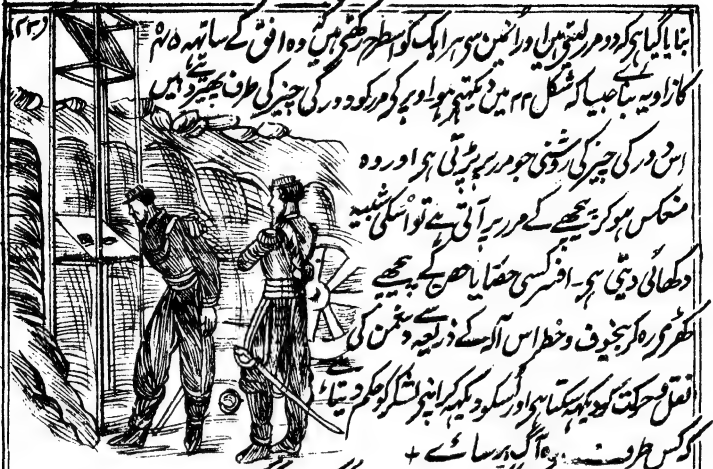
(۲۴) کا لیڈس کو یعنی گل میں یا سی ہیں۔
پہلے زمانہ کے لوگ بھی دو مردوں کو متوازی یا کسی زاویہ پر پائل رکھ کر ان بیچ
کوئی چیز رکھتے تھے اور اُس کی شبیہوں کی تضعیف یا اصناف کر لیتے تھے ایک شمع ساز اپنے
گھر کے مقابل کی دیواروں پر دو متوازی مرد لگا کے اور اُن کے درمیان شمع کو روشن کر کے
شبیہوں کی اصناف کا تماشا لوگوں کو دکھاتا تھا جب تک دیوار کے پاس نہ کھینے والا گھر لہوتا تھا

تو دوسری دیوار پر بسے انہاروشنیوں کی قطا لاسکو نظر آتی تھی۔ پھر ایک شخص نے ایک آلہ
 اس طرح کا بنایا کہ ایک صندوق میں مٹی میں روں کو اس طرح لگایا کہ وہ ایک مشین یعنی دس
 صنعت کی شکل کے زاویوں پر رکھے ہوئے معلوم ہوتے تھے اور دس شیشوں کے درمیان ایک
 روزن رکھا جس میں بھانک کر دکھایا جاتا تھا کہ اندر کیا باتا شاہو رہا ہے اگر اسکے اندر کوئی تصویر
 رکھ دی جاتی تھی تو دیکھنے والا جان ہوتا تھا کہ ایک تصویر کی بے شمار تصویریں کیوں کر
 دکھائی دیتی ہیں اور وہ آپس میں ایک لے ترتیبی کے ساتھ خلط ملط ہوتی ہیں پھر ٹیڑھ پر
 نے ان اصنافِ اشیاء کے اصول کی خوب بہار دکھائی انھوں نے مروں کو ایسے زاویوں
 ملا کر رکھا کہ بالقرینہ و بالترتیب شیبوں کے نشانے نظر آنے لگے۔ انھوں نے ایک کھلونا اس اصول پر
 بنایا اور اس کا نام کینڈس کوپ کا جنرل بین یا سیرین کہتے ہیں اس میں ایک
 ہوتا ہے جس میں دمر رکھے جاتے ہیں جو اس کے کل طول میں پھیلے ہوئے ہوتے ہیں۔ اس
 نوے کا ایک سر کسی دہات کے پیرے سے بند ہوتا ہے اور اس کے مرکز پر ایک سو رخ ہوتا ہے
 جس سے دیکھنے والے دیکھتے ہیں کہ نوے کے اندر کیا ہوتا ہے اور دوسرے پر دو شیشے
 لگے ہوئے ہوتے ہیں ایک میں دو لہر صاف اور دوسرے دو شیشوں کے درمیان تین شیشوں کے
 چھوٹے چھوٹے ٹکڑے کشادہ ہوتے ہوتے ہیں پس مروں میں ان شیشوں کے ٹکڑوں
 کی شیبیں بالقرینہ بہت خوب صورت تا شا اپنے انعکاسوں کیوں دکھاتے ہیں کہ نوے کو
 پھرتے جاتے ہیں جبکہ سبب شیشوں کے ٹکڑوں کا مقام بدلتا رہتا ہے بعض فہم نوے کے
 اندر تیار ہونے والے ایک مثلث مساوی الاضلاع ہوتا ہے۔ ان کے درمیان ایک دوسرے
 کے ساتھ ۱۰ کے زاویہ پر میلان ہوتا ہے مروں کے ہر رخ سے ایک کینڈس کوپ کا تا شا
 نظر آتا ہے ان مروں کے اجتماع سے تین کینڈس کوپ کی سیر دکھائی دیتی ہے +
 (۳) جب کہیں پانی ٹھیرا ہوا ہو تو اس میں جائز سوچ کا ایک عکس نظر آتا ہے لیکن پانی میں
 اگر لہریں اُٹھ رہی ہیں تو پھر دیکھو کہ ہر لہر میں انعکاس ضیاء سے ایک جائز سوچ نظر آتا ہے اور

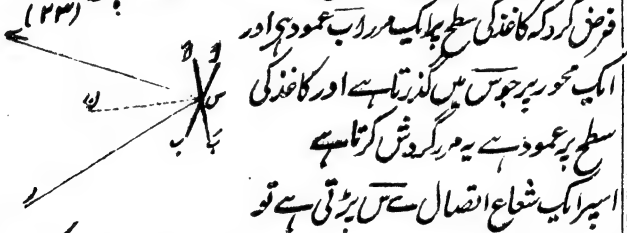
اس طرح بہت چاند سورج اپنا تماشا عجیب و غریب کھلاتے ہیں۔ دکانوں کی گھڑکیوں اور دروازوں میں سوداگر مر لگاتے ہیں جس کے انکے اسباب کی رونق زیادہ ہو جاتی ہے اور وہ اصل قیمت سے زیادہ قیمت کا معلوم ہونے لگتا ہے۔ سڑک پر جو لوگ چلتے ہیں ان شیعوں میں بھی شبیہیں اس طرح دیکھتے ہیں کہ وہ اسباب کو ملاحظہ کر رہے ہیں جو کوئی دکان اندر جاتا ہو وہ دیکھتا ہے کہ میں کیا اندر آیا ہوں ایک بلٹن آدمیوں کی اندر گھس آئی ہے اس اصول انکاس عجب عجب تبا و تشعب دکھائے جلتے ہیں اور جاہل بچے بچو آسٹیک پھندے میں بھنسا جاتے ہیں ایک مقام کا ذکر کریں کہ ایک عورت کو سفید لباس یا اور لباس کو چمکدار چیزوں لگانے سے اور زیادہ چمکدار بنا یا۔ اور اس کو ناظرین کی نظر سے چھپا دیا مگر ایک بڑا آئینے کے کناروں کو کپڑے سے ڈھک کر اُس عورت کی شبیہ عکس دکھایا یہ معلوم ہوتا تھا کہ یہ عورت کبھی بٹھکتی ہے کبھی اٹھتی ہے کبھی شیشے کے پیچھے چلتی ہوئی ایسی معلوم ہوتی ہے کہ وہ شیشہ کو آگے آتی ہے غرض لوگ اسکو دیو پری سمجھتے تھے یہ نہیں جانتے تھے کہ یہ پری فقط انکاس ضیا پر ہی اس کا انقطاع ہوتا تھا تو وہ دفعۃً پری غائب ہو جاتی ہے مہیک کی بیٹ (جادو کی الماری) یہ وہ تماشا ہے جس میں کہہ لو ہر لٹکا ہوا نظر آتا ہے کہ بے نٹ دو پیچھے کے گوشوں میں سمت ناقول میں درمراکین دوسرے کے ساتھ زاویہ قائمہ پر میلان رکھتے ہوئے جڑے ہوئے ہیں اور وہ ہم کا زاویہ کے بے نقط کے اطراف اور بیک بناتے ہیں ناظر و طرفوں کی شبیہیں دیکھ کر غلطی سے انکی اشتیغال کرتا ہے اور وہ دونوں ایک ہی شبیہیں ہوتی ہیں مگر روک پیچھے تماشا گر چھپا ہوا ہوتا ہے اور کہ بیٹ خالی معلوم ہوتی ہے۔ پس جب چھپا ہوا تماشا گر مردوں سے اپنا سراپا اٹھاتا ہے تو وہ سہوا میں ادھر بے جسم نظر آتا ہے +

(۳۱) پول میں کوپ +

روشنی بھی آواز کی طرح کسی دفعۃً عکس ہوتی ہے ایسی اصول پر ایک آلہ پول میس کوپ سطح



(۳۲) مرر کی گردش سے جو گردن کی ضیا پیدا ہوتی ہے۔

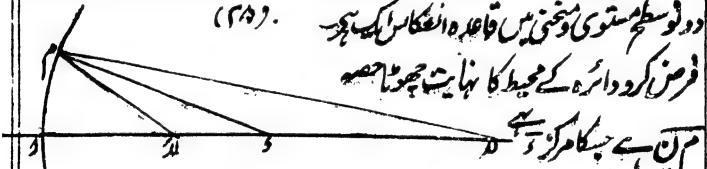


فرض کر دکہ کاغذ کی سطح پر ایک مرر اب عموداً اور ایک محور پر جو اس میں گذرتا ہے اور کاغذ کی سطح پر عمود ہے یہ مرر گردش کرتا ہے اس پر ایک شعاع اتصال سے اس بڑتی ہے تو جب مرر بمقام اب عمود سے اس پر ہو گا تو شعاع سیدھی اپنی راہ میں منعکس ہو گی۔ لیکن جب بناویہ عاود اس پر مرر گردش کر لگا تو شعاع منعکس راہ سمت اس میں ہوگی جو عمودس ان کے ساتھ زاویہ ان سے برابر ہوگی زاویہ اتصال ان سے کے اسلئے گردن کی سے اس شعاع منعکس کی جو مرر کی گردش سے پیدا ہوئی ہے دو چند زاویہ سے ان سے ہو یعنی اس سے اسے جیسے مرر کو گردش دئی ہے پس اس طاق ہے کہ جب ایک ستوی مرر سطح اتصال میں گردش کرتا ہے تو شعاع منعکس کی سمت اس زاویہ سے جیسے مرر نے گردش کی ہے دو چند زاویہ پر تبدیل ہوگی اور اس کے بالعکس اگر شعاع منعکس سمت متصل سے مقرر کریں تو شعاع اتصال اس کی سمت دو چنداں ہوگی اور

مبدل کی جیسے گردش کی ہے۔ اور جو مستوی کا بیان ہوا اس میں یہ بات یاد رکھنی چاہئے کہ کسی شے کی شبیہ جو مستوی میں بنتی ہو وہ ناقولۃ بسدی ہم قامت ہوتی ہے مگر پہلو اس کے معکوس ہوتے ہیں۔ اور مر کے پیچھے اتنے ہی فاصلہ پر ہوتی ہے جتنے فاصلہ پر شے مر سے آگے ہوتی ہے۔

سطوح منحنی سے انعکاس صیاد و گردی مر

(۳۳) یہ بیان توضیح کے ساتھ لکھ چکا ہے کہ خطوط تنقیم میں دہشتی چلتی ہے جبکہ نام شعاہیں رکھا گیا ہے اسے شعاہیں کیا سفیر ہوگی یا متوازی یا انضمامی چونکہ اراضی سے شعاہیں نکلتی ہیں وہ سفیر ہوتی ہیں آفتاب اور سیارہ جو شعاہیں نکلتی ہیں وہ بے انتہا فاصلہ بعید سے آتی ہیں یا سی سب سے متوازی معلوم ہوتی ہیں۔ مناسب کیوں حکمتوں کو کام میں لا کر محاذ ان اراضی سے جو شعاہیں نکلتی ہیں ان کو متوازی یا انضمامی بنا سکتے ہیں اور یا مر مجوف مردوں کی وساطت سے ہو سکتا ہے ایسے مردوں میں بھی روشنی انھیں قوانین کی تابع ہے جو سطح مردوں میں بیان ہوا ہے کہ زاویہ انفعال برابر زاویہ انعکاس کے ہوتا ہے۔ اسکی وجہ یہ ہے کہ ہر سطح منحنی چھوٹی چھوٹی بے شمار سطح مستویہ کا مجموعہ علی الاطلاق ہوتا ہے۔ اسلئے سطح منحنی سے انعکاس ہونا گویا ایک چھوٹی سطح مستوی سے انعکاس ہونا ہوتا ہے۔ اسلئے دو نو سطح مستوی منحنی میں قاعدہ انعکاس ایک ہے۔ (۳۵)



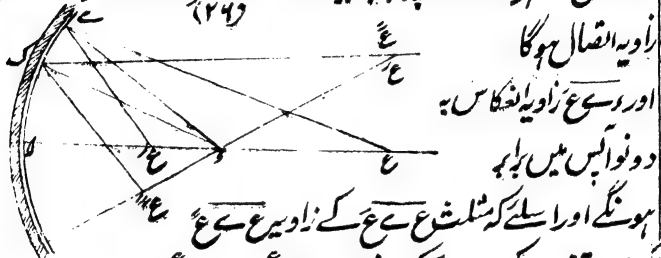
م ن ہے جبکہ مرکز ہے اور مرکز میں ایک خط لگا کر قوس م ن کے دو برابر حصے کرتا ہے۔ اب محور قائم و لا کے گرد قوس م ن کو چکر دو نو اسی سطح گردی کا ایک حصہ منقسم ہوگا۔ اب نہ اس حصہ پر جبکہ سطح لک کی طرف چلیں گے کہ دو نو ایک مجوف گردی مر بن جائے گا اور اس کی باہر کی سطح قطعی کر دو نو متحد ہو جائیگا اگر کہ کامر کر دو ہو تو اسکو مر کے اخنہ کامر کر کہتے ہیں

اور کو مرکز قطب کہتے ہیں اور اگر کوئی خط اسے مرکز تک کھینچا جائے تو اسے محور ثانیہ کہتے ہیں
اب ہم یہ بیان کرتے ہیں اس قسم کے مرکز کا اثر روشنی کے انعکاس پر کیا ہوتا ہے خط اول
کو محور اول یا اعظم مرکز کہتے ہیں + محور کے نقطہ پر نقطہ منور مثلاً لارکھا جائے اور دوسرا
کا مخروط منہج مرکز پر ڈالے تو وہ بعد انعکاس کے انشائی ہوگی اور وہ باہم ایک دوسرے کو محور
کسی نقطہ پر جو اور مرکز کے درمیان ہوگا قطع کریں گے۔ یہ صورت میں اشعہ اتصال انعکاس
(مثلاً لام اور م ل) برابر زاویہ نصف قطر (وم) کے ساتھ جو نقطہ اتصال تک کھینچی جائے
بنائیں گے۔ وجہ اسکی یہ ہے کہ موافق بیان سابق تم مرکز کی کل سطح منحنی کو یہ خیال کر سکتے ہیں کہ
وہ چھوٹی چھوٹی سطحیں متماثلہ مرکب ہو کر بنی ہوئی شکل ۲۶ میں مرکز کی سطح کا ایک نہا چھوٹا حصہ ہے
تو اس حصہ شعاع کا انعکاس سطح ہوگا جیسا کہ ایک ستوی مرکز کی سطح کا وہ حصہ انعکاس
جو مرکزی سطح کو م پر مرس کر رہا ہے اور علم ریاضی میں ثابت ہے کہ سطح مرکزی کو جو سطح ستوی
نقطہ م پر مرس کر رہی ہو وہ کرہ کے نصف قطر پر زاویے قائمے بناتی ہے پس اس سے معلوم ہوا
کہ یہ سطح مرکزی سطح کے قوانین انعکاس ہی ہیں جو سطح ستوی کے لئے ہیں لہذا یہی حکم
نصف قطر مرکزی کو نقطہ اتصال شعاع پر جو سطح ستوی کے نقطہ اتصال پر سمجھیں۔
فرض کرو کہ اتنے زیادہ فاصلہ پر لائے جتنا کہ آفتاب چھوٹے مرکز سے فاصلہ پر ہے
یا زیادہ صحت کے لئے آتے تان کو کہ وہ بے انتہا فاصلہ پر ہے تو جو شعاعیں مرکز پر واقع ہوں گی
وہ متوازی ہوں گی اور بعد انعکاس کے وہ ایک دوسرے کو اس نقطہ پر قطع کریں گے جو مرکز
کے درمیان ہے۔ اس نقطہ پر ف کا نشان ہوگا کو فوکس اعظم کہتے ہیں یعنی متوازی
شعاعوں کے فوکس کو فوکس اعظم کہتے ہیں۔ ہمیشہ علم مناظر میں شہر اور اس کی شبیہ کے مقابل
آپس میں بل سکتے ہیں اگر فوکس اعظم کہیں نقطہ منور کہیں تو شعاعیں بعد انعکاس کے متوازی ہوں گی
فوکس اعظم اور مرکز کے درمیان نقطہ منور رکھا جائے تو شعاعیں بعد انعکاس
منہج ہوں گی اور وہ باہم بالکل تقاطع نہیں کریں گے کوئی اصلی فوکس نہیں ہوگا۔ لیکن اگر یہ

منفرج شعاعیں مر کے چھپے کی طرف بڑھائی جائیں تو وہ باہم قطع کریں گے اور ایک خیالی
فوکس بنائیں گے۔

(۳۴) مزدوج فوکس۔

فرض کرو کہ مر کردی کے محور اولیٰ پر نقطہ منفرج ہے اسے جو شعاعیں رپڑتی ہیں ان میں سے
ایک شعاع سے ہر عوار کے کھینچو جو پو جیٹ فو ۳۲ کہ کا صرف نصف قطر ہو گا تو موسوع
(۱۶۶)



راویہ اتصال ہو گا
اور وسیع راویہ انکاس بہ
دونوں آئیں میں برابر
ہونگے اور اسلئے کہ مثلث ع ع کے زاویہ ع ع ع
کی دے تفسیف کرتا ہے (جگہ ۳ ش ۶ م لے ع ع = ع ع ع
فرض کرو کہ راع اور راع کو عوا اور عوا تعبیر کرتے ہیں اور کہہ کے نصف قطر کو فوق تعبیر کرتا ہے
اب اگر مر کی کشادگی زاویہ یعنی زاویہ ع ع و نہایت چھوٹا ہو تو ظاہر دکھائی دیتا ہے کہ
ع ع برابر ہے عوا کے اور ع ع برابر عوا کے اگر اوپر کی مساوات میں یہ تقریبی قیمتیں
دج کریں تو عوا عوا = عوا عوا اس معلوم ہوا کہ عوا عوا = عوا عوا

اب عوا عوا پر تقسیم کرو تو عوا عوا = عوا عوا (۱) پس یہ جگہ جبر یہ نقطہ کے مقام کو
متعین کرتا ہے اور یہ نقطہ وہ ہے جس پر شعاع منعکس محور اولیٰ کو قطع کرتی ہے اور جگہ مذکور
یہ بھی بتاتا ہے کہ ہماری تقریبی قیمت نقطہ کے مقام سے بے تعلق ہے یعنی جگہ معنی
یہ ہیں کہ نقطہ جتنی شعاعیں مر پر پہنچتا ہو وہ ایک ہی نقطہ پر منعکس ہو کر آتی ہیں تم نے
یہ فرض کیا ہے کہ محور اولیٰ برع ہے لیکن اگر ہم محور ثانی برع مقرر کریں تو بموجب سابق
کی استدلال کے یہ ثابت ہو گا کہ منعکس شعاعیں نقطہ پر محور ثانی پر یعنی محور اولیٰ اور محور
ثانی کے درمیان جو تفرق رہنے کی جو وہ فقط آسانی کے لئے کی ہے اس کے کچھ اصل خاصیت کے

تفسیر کرنے میں فرق نہیں آتا ہر پس اس معلوم ہوا کہ ہم یہ عالم سلہ بیان کر سکتے ہیں جو اس غلطی
کی حدود کے اندر بالکل صحیح و جو تقویٰ مساواتوں کو حقیقی مساواتوں کے مان لینے سے
واقع ہوتی ہے۔ مسئلہ مجموعہ مرکبہ کی سائنس کسی نقطہ معلوم سے جو شعاعیں اس
مرکز پر ہیں وہ منعکس ہو کر ایک نقطہ پر ملتی ہیں اور ان دونوں نقطوں میں جو خط ملایا جائے
وہ مرکز گروہ میں گذرتا ہے۔ یہ بھی ظاہر ہے کہ دوسرے نقطہ سے جو شعاعیں نکل کر مرکز پر ہیں گی
وہ منعکس ہو کر پہلے نقطہ پر ملتی ہیں۔ اس لئے ان میں تعلق طریق سے ہے۔ اس لئے کہ مرکز فرج نکلیں
کہتے ہیں جو ہم نے پہلے بیان کر دیا ہے کہ فوکس مراد اس نقطہ سے ہے جو ہر متعدد شعاعیں ملتی
ہیں (یا گھنچنے سے وہ ملیں) اور جو شعاعیں سطح ملتی ہیں ان کو منسل (مربع) کہتے ہیں شکل ۱۲
میں شعاعوں کی دو بنیلیں ہیں جنکی فوکس ص ص فرج (۲۰)



ہیں جسکے یہ معنی ہیں کہ انہیں سے
اگر ایک کو بنیل اتصال مقرر کریں تو
دوسری اسی نقطہ پر منعکس ہوگی +

اب ہم یہ بیان کرتے ہیں کہ مجموعہ مرکبہ میں شیشہ کیونکر بنتی ہیں
جس شیشہ کی شبیہ بنتی ہے اس کے ہر نقطہ سے شعاعوں کی ایک بنیل مرکز پر پہنچے گی منعکس
ہو کر فوکس مرکز پر انضمام پائیکے اگر ناطہ کی آئینہ اس نقطہ اجتماع سے پرے ہو اور شعاعوں
کی راہ کے درمیان ہو تو اسکو یہ نمایاں ہوگا کہ یہ نقطہ ہی اصل ہے جس سے شعاعیں آتی ہیں
پس یہ شبیہ اصل چیز کے اکثر نقطوں مرکز فوکس کی بنتی ہے۔ اگر مرکز فرج کے محور پر
ایک نقطہ کا مقام معلوم ہو تو اسکی شبیہ کے نقطہ کے دریافت کرنے میں درجہ اس امر کے معلوم
کرنے میں کہ فوکس اصلی ہوگا یا اجالی کچھ مشکل نہیں ہوگی۔ اب یہ ظاہر ہے کہ جب کسی نقطہ پر انہما
فاصلہ سے کردی مرکز کی طرف حرکت کرتا ہے تو اس نقطہ کی شبیہ اس فاصلہ پر حرکت کرتی
ہے جو فوکس اعظم اور مرکز کے درمیان ہے اور اس کے بالکس بھی جب نقطہ دور سے فوکس اعظم کی

کی طرف حرکت کرتا ہو تو اس نقطہ کی شبیہ مرکز سے بے انتہا فاصلہ پر حرکت کرتی ہے اس نقطہ اور اس کی شبیہ نقطہ مزدوج فوکس کہتے ہیں لہذا اگر آپ کے مطلب سمجھے تو ہم کو معلوم ہو گا کہ فوکس مزدوج متقابل جانہوں میں متحرک ہوتے ہیں اور مرکز کے مرکز پر منطبق ہو جاتے ہیں۔ اس مطلب کو نیچے اور طرح سے بیان کرتے ہیں۔

(۳۵) فوکس اعظم

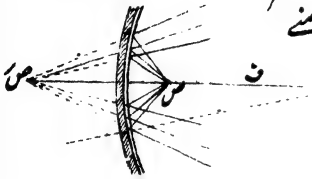
دفعہ بالا کے جبر یہ جملہ (۱) میں لکھو کہ جتنا متواز زیادہ کریں گے اتنا ہی $\frac{1}{2}$ متوازی کم ہو گا اور جب $\frac{1}{2}$ بے انتہا ہو جائیگا تو $\frac{1}{2}$ فنا ہو جائیگا۔ یہ صورت چہ ہو گی کہ محور اوپر کی متوازی شعاعیں ہوں اس واسطے کہ متوازی شعاعوں کو ہم یہ خیال کر سکتے ہیں کہ وہ ایک ایسے نقطہ سے آئیں جو بے انتہا فاصلہ پر ہے اب جبر یہ جملہ کی یہ صورت ہو جائیگی $\frac{1}{2} = \frac{1}{2}$ اسے معلوم ہوا کہ $\frac{1}{2} = \frac{1}{2}$ جس کے معنی یہ ہیں کہ فوکس اولی کا بعد نصف قطر انحناء کا نصف ہو اس بعد کو اکثر مرکز کا طول فوکسی کہتے ہیں۔ اگر ہم اسکو $\frac{1}{2}$ سے تعبیر کریں جبر یہ جملہ کی صورت یہ ہو جائیگی کہ $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \dots (۲)$ (۱۶۶) جبر یہ جملہ پر مباحثہ۔

اس جبر یہ جملہ کے مدد سے ہم مزدوج فوکسوں کی حرکات متناظر کا پتا آسانی سے لگا سکتے ہیں اگر خوشبخت ہو اور بہت بڑا ہو تو عوبہت ہی تھوڑا فوسے بڑا ہو گا جس کے معنی یہ ہیں کہ فوکس مزدوج بہت ہی کم پرے فوکس اعظم سے ہو گا۔

جبنا حکم ہوتا ہے اتنا ہی $\frac{1}{2}$ بڑا ہوتا ہے لہذا ہم کہ دو برابر ہو جاتے ہیں اس صورت میں ہر ایک انیس سے برابر بننے کے معنی یہ ہوں گے کہ ہر جملہ معنی یہ ہیں کہ مزدوج فوکس لکھیں کہ دوسری طرف حرکت کرتے ہیں یہاں تک کہ انحناء پر منطبق ہو جاتے ہیں یہ آخر نتیجہ یوں بھی مدہی ہے کہ مرکز انحناء سے شعاعیں مرید عودی ہیں اس لئے وہ خود ہی مستقیم الٹی منعکس ہوتی ہیں جب عموماً متوازی گھٹنا ہی ہے نو و نو فوکس اپنی جگہ بدلیں گے نقطہ منور مرکز انحناء سے آگے فوکس اعظم کی طرف بڑھے گا اور مزدوج فوکس مرکز انحناء سے آگے غیر متناہی بڑھے گا جب نقطہ منور متوازی مرکز کے قریب ہو جائیگا

تو اس پر بہ نسبت قوس کے ہوگا اس واسطے عموماً ہوگا اور اس لیے عموماً ہوگا اس نتیجہ کا ترجمان
طبعی یہ ہے کہ فوکس مزدوج کے محبے ہوگا جب شکل ہم میں منحنی ہو اور منعکس شاعیں ایسی منفرج
ہوتی ہیں کہ گویا اسی نقطہ سے نکلی ہیں ایسی فوکس جیانی یا بالائے حرکت ہوتی ہیں اور جس نقطہ حقیقت
میں شاعیں نکلتی ہیں اس کو فوکس بالائے حرکت کہتے ہیں نقطہ منور سے مر کی طرف حرکت کرتا
تو مزدوج فوکس کی طرف فاصلہ غیر متناہی سے حرکت کہے مر کی سطح سے ان ملتا ہے
شکل میں اگر س ایک اصلی نقطہ منور ہو جس شاعیر
مر پر جاتی ہوں تو وہ ضرور ہے کہ مر کے سامنے

(۲۸)



ہو تو اس صورت
میں عموماً نہیں ہوگا لیکن جب ہم
شبیںوں کی شبیہوں کا تصور کریں تو پھر یہ قید
نہیں رہے گی مثلاً اگر ایک مجموعہ شعاع کا انضمام نقطہ من پر
انعکاس من پر مر کے روبرو ہوگا اس صورت میں عموماً ہوگا اور عموماً منیت اس
حالت میں مزدوج فوکسوں من نے اپنے مقام باہم بدل لے گئے ہیں +
پس یہ اوپر کی تحقیقات معلوم ہوا کہ مجوف مر کے مزدوج فوکسوں کے اعتبار سے دو صورتیں
عظیم ہیں اول ایک فوکس من اور من کے درمیان ہوا اور دوسری من سے پرے ہو +
دوم - ایک فوکس من اور مر کے درمیان ہوا اور دوسری مر کے پس پشت ہو -
پہلی صورت میں فوکس آہیں ملنے کے لئے من کی طرف حرکت کرتے ہیں دوسری صورت
میں من و سطح مر کی طرف آہیں ملنے کے لئے حرکت کرتے ہیں +
(۲۹) شبیںوں کا بنا -

اب ہم کو یہ نصب العین ہو گیا ہے کہ مجوف مروں کے ذریعہ سے جو شبیں بنتی ہیں انہیں
مباحثہ کریں شکل ۲۹ میں من کرو کہ اب کوئی چیز ہے جو مجوف مر کے روبرو رکھی جائے

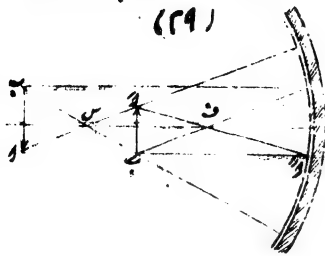
جسکا فاصلہ نصف قطر انحناء سے زیادہ

ہے تمام شعایں جو نقطہ آ سے

منفرد ہوتی ہیں وہ سب سے بڑی وجہ

فوکس آؤ پر متعکس ہو گئی۔ پس

یہ نقطہ آسٹریجی شکل بنانے سے دریا



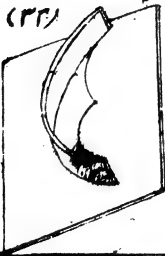
شبیہ قاست کا حساب لے سکتا ہے دو نوسور خیرید (۳۲) اور (۴) محجوف و معدوب روک لئے
عام ہر اس نسبت ہوتا ہے کہ شعراہ اسکی شبیہ ستاویں اس حال میں ہونگی کہ وہ مرکز
انحطاط پر مطبق ہوتی ہوں درجہ اسی نقطہ سے مقابل جانبوں میں حرکت کرتی ہیں تو
جو مرکز سے زیادہ دور ہوتی جاتی ہے وہ دوسرے قاست میں بڑھتی جاتی ہے چونکہ
شبیہ اور شے کے نقاط متناظر میں خطوط وصل کئے گئے نقطہ اس پر متقاطع ہوتے ہیں اور
نقطہ اس اُنکے درمیان جب اقم ہوتا ہے کہ شبیہ بالاصل ہوا سے محجوف مرکز شبیہ بالاصل
ہوتی ہے وہ ہمیشہ معکوس ہوتی ہے۔ اور پر کے بیان کا خلاصہ یہ کہ اگر بجائے نقطہ کوئی
شے جیسے امتداد محسوس ہو تو مرکز مرکز سے پرے رکھی جائے تو اس شعری شبیہ معکوس تقا
میں چھوٹ کر اور فوس اعظم کے درمیان بن جائے گی اور اگر مرکز اور فوس اعظم کے درمیان
رکھی جائیگی تو شعری شبیہ معکوس اور اس بڑی نیکی یہ یاد رکھنا چاہئے کہ شبیہ اور شے کے
مقامات باہم بدل سکتے ہیں یہ جو اوپر دو صورتیں بیان ہوئیں مرکز کے سامنے ہوا میں
شبیہ نہیں بنتی ہیں دروہ اصلی ہوتی ہیں لیکن اگر فوس اعظم اور مرکز کے درمیان شعری جائے
تو مرکز کے پیچھے پیدا ہوگی اور کلاں شبیہ جنالی یا بالآخر ہوگی آئینہ میں شعاعیں اس طرح انکسلی
کہ یہ معلوم ہو گا کہ وہ مرکز کے پیچھے سے کسی شکل سے آئی ہیں۔

(۳۹) جب محجوف مرکز کوئی شعاعیں منعکس ہوتی ہیں تو وہ تقریباً حقیقتاً ایک فنے کس طرح
ملتی ہیں در یہ صورت بھی جب تک نہیں پیدا ہوئی کہ کرہ کا نہایت چھوٹا حصہ مرکا وہ حصہ نہ ہو
جس پر شعاعیں بڑھتی ہیں۔ اگر نہایت احتیاط سے شکلیں بنائیں یا حساب لگائیں تو منعکس شعاعوں
کی شکلیں اہم نین کے بعض درجہ بنی پر پیدا کر سکتے ہیں مثال کے لئے ہم انہیں ایک لکھتے ہیں
شکل ۲۰ میں صفائی کے لئے ہم نے اشعہ اتصال نہیں کھینچیں بلکہ باچہ نقاط ح اور ک
اور ل اور م اور ن جسے کہ شعاعیں منعکس ہوتی ہیں شکل میں بنائی ہیں۔ تو مرکز ہے
اور اس نقطہ اور فوس اولی یا اعظم ہے ق اور ک کے درمیان منعکس شعاعیں تقاطع

کرتی ہیں منکس شعاع متقی قریب محور کے ہوتی ہوتا ہی ت کے
 قریب محور شعاع کا نقطہ تقاطع ہوتا ہے۔ کاغذ کی
 سطح میں منکس شعاعوں سے جو باہم
 تقاطعات ہوتے ہیں انہیں

ایک ایسا مجمع نقاط پیدا ہوتا ہے کہ جسے ایک خط منحنی پیدا ہوتا ہے جس کا نام
 کاٹک یعنی سوزان شکل ۳۰ میں جو منکس شعاعیں کھینچی گئی ہیں وہ محور کے اس حصہ سے
 کھینچی گئی ہیں جو محور پر اوپر کی طرف ہے اور اسی کے قریب خط سوزان کا حصہ بھی محور کے
 اوپر کی طرف پیدا ہوا ہے اگر سطح مستوی کاغذ پر باقی منکس شعاعوں کو کھینچیں تو خط سوزان کا
 دوسرا حصہ محور کے نیچے پیدا ہوگا۔ اور کل خط منحنی سوزان کی صورت ایسی ہوگی جیسی کہ نیچے
 شکل ۳۱ میں بنی ہوئی ہے اور اس کا نہایت تیز نقطہ ق ہوگا چونکہ مرکز کروی ہے تو ہر تراثر
 مستوی میں جو محور کی وساطت ہوگی یہی حالتیں واقع ہونگی۔ پس اسی طرح ایک سطح سوزان
 متناظر خط سوزان کی شکل میں پیدا ہوگی۔ اس سطح کو بیگ کر کے اس سطح سے بہت قریب
 ہوتی ہے۔ یہ ایک مثال شعاعوں کے کروی انحراف کی ہے جس میں کروی سطح سے شعاعیں
 منکس ہو کر ٹھیک ایک نقطہ پر نہیں ملتیں منحنی سوزان کو ہم اس طرح دیکھ سکتے ہیں کہ ایک شیشے
 کے ٹکڑے کو دودھ سے بھر کر یا جلا کی بیالی کو ایک شمع کے پاس رکھو تو شیشے کی اندرونی سطح سے
 شعاعیں منکس ہو کر اس خط سوزان کو سطح شیشہ پر دکھلائیگی۔ (۳۱)

(۳۰) جیسے کہ کروی سطح سے منحنی سوزان بنتا ہے ایسی ہی اور منکس کرنے والی سطح



سے بھی وہ بن سکتا ہے مثلاً ایک
 بار کچے ہات کا چمک دار ٹکڑا جیسا کہ
 گھڑی کی سپرنگ ہوتی ہے مدور قوس
 بنائی جائے اور ایک کارڈ پر رکھا جائے اور

یہ کارڈ اس طرح رکھا جائے کہ اسکی سطح دھوپ یا کسی درخشندہ چیز کے اندر گزرنے سے تو
منکس شعاعیں ٹھیک ٹھیک کارڈ کی سطح کے متوازی نہیں ہونگی اور کارڈ پر منحنی منحنی
کی صورت بنائینگے۔ شکل ۳۲ دیکھو۔

(۴۱) دفعہ ۳۹ کی شکل دیکھنے سے معلوم ہوتا ہے کہ متوازی شعاعیں مرکز دی منکس
ٹھیک ٹھیک فوکس پر نہیں آتی بلکہ یہ ممکن ہے کہ ہم اور صورت کے مرربنا کر یہ نتیجہ پیدا کریں شعاع
ایک فوکس پر ملیں۔ شعاعوں کے منکس کرنے کی سطح ایسی ہو کہ اس کی تراش
جو اس کے محور پر سطح متوی کے گزرنے سے بنے وہ دائرہ کا حصہ نہ ہو بلکہ وہ

قریب البیضوی کا حصہ ہو اور مرکز محور وہ ہو جس کو علم ریاضی میں
قریب البیضوی کا محور کہتے ہیں۔ پس مرکز پر جو شعاعیں اس محور کے متوازی ہوں
وہ بعد انعکاس کے سب اس نقطہ پر گزریں گے جس کو قریب البیضوی کا فوکس
کہتے ہیں شکل ۳۳ میں جو بائیں طرف خط منحنی ہے وہ قریب البیضوی ہے اور دائیں طرف
جو خط منحنی ہے وہ دائرہ ہر جوں کے دائروں میں قریب البیضوی کے نزدیک اس پر ہو سکتا ہے
اگر دائرہ کا مرکز ہو اور دائرہ کے درمیان ق و وسط میں ہو تو کردی مرکز کا فوکس ق

ہو گا اور قریب البیضوی کا بھی فوکس ق ہو۔ پس قریب البیضوی مر میں
وہ اشعہ اتصال جو دائرہ کے متوازی ہیں منکس ہو کر نقطہ
ق پر ٹھیک ٹھیک لینگے نقطہ منور کو ق پر رکھ کر شعاعوں کی راہ کو منکس
کر دو اتے جو شعاعیں قریب البیضوی مرکز پر پڑینگے وہ منکس ہو کر ایسی ہوت

میں جائینگی کہ ٹھیک دائرہ کے متوازی ہونگی۔ پس جہاں یہ ضرورت پڑتی ہے کہ روشنی ایک
سمت میں پڑے اور وہ پر گزردہ ہو کر ضائع نہ جائے تو وہاں قریب البیضوی مرکز کام لیتے
ہیں بازاروں کے روشن کرنے میں لائٹ ہوس کے روشن کرنے میں اس ترکیب کو کام میں
لاتے ہیں لائٹ ہوس در روشنی کے مکان ہوتے ہیں جو سمندر میں روشنی کے لئے بنائے ہیں

قریباً بیضوی مرکز نوکس پر روشنی رکھتے ہیں اگر یہ مرا ایک جگہ پر قائم ہے تو روشنی بھی ایک ہی قائم میں جائیگی۔ لیکن فضا اس مرکز کو ایک محور ثاقولی پر جو نوکس میں گزرتا ہو گردش کرتا ہوا بناتے ہیں تو نوکس روشنی باری باری ایک باقاعدہ وقفہ کے بعد مثلاً دو دو سوٹ کے بعد ایک وقفہ پر گزرتی ہے۔

(۴۲) گلدستہ جنبی کا تجربہ +

فرض کرو کہ ایک کبس ایک طرف کشادہ ہو اور وہ ایک محور کے سامنے ایسے فاصلہ پر رکھا جائے جو برابر نصف قطر انحنائے ہو اور اس کے اندر ایک گلدستہ الٹا لٹکا یا جا کبس کی کشادہ طرف مرکز قریب ہو تو مرکز کو ایک مناسب میلان پر لاکر ہم یہ دیکھتے ہیں کہ ہوا میں ٹھیک کبس کے سر پر گلدستہ کی شبیہ بنی ہوئی ہے چونکہ گلدستہ الٹا لٹکا یا گیا تھا اس لئے اس کی شبیہ سیدھی نظر آتی ہے۔ ایک گلدان ایسے مناسب مقام پر ہم رکھ سکتے ہیں کہ یہ گلدستہ جنبی اُس پر رکھا ہوا معلوم ہو اور کافی فاصلہ پر مرکز کے سامنے بالکل اناظر ہو تاکہ شبیہ کے تمام حصے اس کی آنکھ پر درمیان ہوں اگر گلدستہ بھولوں کے رنگ و شن ہونگے تو شبیہ بھی روشن ہوگی اور نظر بہت ہی اچھی طرح دھوکے کھائے گی۔

(۴۳) اوٹ یا پردہ پر شبیہیں +

جو تجربہ اوپر ہوا ہے اسکو ایک فضا میں چند آدمی دیکھ سکتے ہیں کیونکہ ایسی یہ ضرور ہے کہ اناظر ایک لین میں شبیہ اور مرکز ساتھ ہو مگر اوٹ یا پردہ پر جو شبیہیں بنائی جاتی ہیں انکو ایک فضا میں بڑی جماعت دیکھ سکتی ہے بشرطیکہ ایک کمرہ تاریک ہو اور شبیہ بڑی اور روشن ہو مثلاً ایک شمع روشن محور کے اوپر اتنے فاصلہ پر رکھی جا کہ وہ بڑا طویل فوکسی سے ہو اور پردہ یا اوٹ نوکس مزدوج پر رکھی جائے تو شمع کی ایک الٹی شبیہ اوٹ یا پردہ پر نقش پذیر ہوگی۔ اگر شمع کا فاصلہ نصف قطر انحنائے سے کم فاصلہ پر رکھی جائیگی تو شبیہ کلاں ہو جائے گی غرض اس طرح سے ہم نے جبریر مزدوج نوکس کے

فواصلوں کی گہمی ہے اسکے موافق نہایت احتیاط ہر تجربہ میں کرنی چاہئے اور پردہ یا آؤ
کو ایسے مقام پر رکھنا چاہئے کہ نہایت صاف حدود کی شبیہ ۱ و پر کے بیانات کو اس
خلاصہ کو یاد رکھو کہ کردی مروں کے باب میں جو یہ بیان کیا گیا ہے کہ وہ شعاعوں کا اجتماع
ایک نقطہ پر کرتے ہیں یہ جب درست ہے کہ نہایت ہی چھوٹا حصہ مرز ہو اور اس حالت
میں بھی نتیجہ نظری ہو گا اور نہایت صحیح نہیں ہو گا اور جب کہ کے ایک بڑے حصہ کو مرز بنا
ہیں تو شعاعیں ایک نقطہ پر نہیں جمع ہوتیں بلکہ برخلاف اسکے اُنکے تقاطعات سے ایک نکتہ
سطح پیدا ہوتی ہے جسکو کاشک کہتے ہیں یہ جو معمولی گلاس بانی پینے کا ہوتا ہے وہ ایک
منحنی رسی شکل مرز ہوتا ہے اب گلاس کو تقریباً دو وہ سے بھر دو اور اسکی برابر ایک شمع روشن
کر کے رکھ دو تو وہ دو وہ کی سطح پر کاشک کہتے ہیں یعنی منحنی سوزاں بن جائیگا۔ ایک حلقہ کے
اندہ کی طرف فامی کر دو تو وہ بھی کاشک کہتے ہیں اور وہی کو خوب دکھائیگا۔ کردی مرز کے فوکس کو
کاشک کا کہتے ہیں +

رو گردنگی - کہتے شعاع کا انحراف شعاع کی گردنگی کہلاتی ہے۔ کردی مرز کی بہتر تائید
کہ جو شعاعیں اس پر پڑتی ہیں وہ انکو ایک نقطہ پر جمع نہیں کر سکتا وہ محو کی کردی وندگی کہلاتی
(۴۴) محو یا مقعر مرز میں شبیہ بالانقل یا بالاشرا یا خیالی -

شکل ۴۴ میں اس کر دو کہ ایک چیز اب محو مرز کے سامنے ایسے فاصلہ پر رکھی جائے
جو فوکس اعظم کے فاصلہ سے کم ہو تو شعاعیں جو مرز پر کسی نقطہ سے // شبیہ بالاشرا کا بنا
تے ہوگی تو اسے منعکس ہوئی جیسی کہ ایک پیل منہج (۴۴)
کا فوکس مرز کے پس پشت نقطہ پر ہے

ہو گا جس سے وہ منہج ہوئی ہیں۔ اس نقطہ کے دریافت کرنے
کے لئے پہلو اس شعاع کا پتا لگانا چاہئے جو آ سے محور اعظم کے متوازی نکلتی ہے
ایسی شعاع فوکس اعظم پر منعکس ہوگی اس منعکس شعاع کو نیچے کی طرف الیا بڑھاؤ

وہ محورتانی میں آتے سے ملے۔ یوں نقطہ جہ کا فوکس مزدوج ہر متعین ہو جائیگا اور
اسی طرح سے مقام کو متعین کر سکتے ہیں جب کا فوکس مزدوج ہی یہ ظاہر ہے کہ اب کی شبیہ
سیدھی اور کلاں ہوگی +

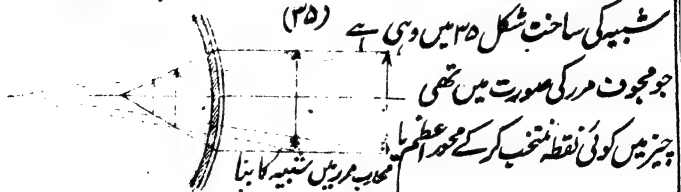
(۴۵) شبیہات بالنقل کی کیفیت +

شبیہ بالنقل کو کسی اوٹ یا پردہ پر عکس افکن نہیں کر سکتے اس واسطے کہ جو شعاعیں اس کو پیدا
کرتی ہیں وہ حقیقت میں اس کی جگہ میں نہیں گذرتیں بلکہ صرف وہ گذرتی ہوئی معلوم ہوتی ہیں
اوٹ یا پردہ اب پر رکھا جائے تو بیضا ہر کسی طرح کی منعکس دخی اس پر نہیں پڑے گی مستوی مرمر
میں جو شبیہیں نظر آتی ہیں وہ بالنقل ہوتی ہیں اور گردی مجبوت یا محب بھی تقریباً سادی کہ مستوی
مرمر کا اس حال میں ہوتا ہے۔ جب کہ چیز کا فاصلہ مرمر کی سطح سے بمقابلہ
قطر اخفاً و جھوٹا ہو +

(۴۶) محب مرمر۔ یہ نہایت سیدھی سادی وضع سے آسانی ثابت ہو سکتا
ہے کہ کسی نقطہ منور سے جو شعاعیں محب مرمر پر واقع ہوں وہ بعد انعکاس منبج ہوتی ہیں اس واسطے
فوکس اعظم اور مزدوج فوکس سب نقطوں کے لئے جو کہہ سے باہر ہیں بالنقل ہوتی ہیں۔ صور جبر یہ
(۱) و (۲) دفعات ۳۴ و ۳۵ کو محب مرمر کے واسطے بھی اختیار کرو اس میں صرف ارقام
توچ یعنی ۱/۲ کی علامتیں بدل لو تو محب مرمر کے واسطے یہ صور جبر یہ پیدا ہوں گی کہ

$\frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f}$ - - - $\frac{1}{u} = \frac{1}{f}$ یہاں u اور v اپنی ذات حقیقت میں مثبت ہیں۔
اب صورت جبر یہ سے ظاہر ہے کہ دو فاصلوں عوا اور عوا میں سے کم از کم ایک منفی ہو جسکے
معنی یہ ہیں کہ ہر مزدوج فوکسوں میں کم از کم ایک مرمر کے پس پشت واقع ہو۔

شبیہ کی ساخت شکل ۳۵ میں وہی ہے (۳۵)



کہ متوازی ایک شعاع کو چھو تو شعاع منعکس ہو کر جب پس پشت بڑھائی جائیگی تو وہ ضرور فوکس اعظم پر گندگی اور اس کا تقاطع ہوگا محور ثانی سے جو نقطہ منتخب کھینچا جائیگا منتخب نقطہ کی قطعہ شبیہ کا نقطہ تعیین کریں خارجی چیمبر کی شبیہ طاہرہ کہ سیدھی اور چھوٹی پلینٹ ایل چیمبر کے ہوگی۔ اگر ایسی وضع ساخت کو مکرر اس حال میں کام میں لائیں کہ اہل چیمبر کے قریب ہو تو شبیہ پلینٹ سابق کے بڑی ہوگی خواہ مر مر محرب ہو خواہ مجوف ہو اس میں کسی چیز اور اسکی شبیہ کی خطی امتداد بالاشتقاق مناسب مرکز انحناء کے فاصلوں ہونے ہیں اگر چیمبر اور اسکی شبیہ درمیان یہ مرکز واقع ہوتا ہو تو شبیہ الٹی بنتی ہے۔ اور اگر نہیں واقع ہوتا تو سیدھی محرب مرکب صورت میں مرکز انکے درمیان نہیں واقع ہوتا (اگر شے بالاصل ہو) اس واسطے شبیہ ہمیشہ سیدھی ہوتی ہے غرض مجوف مرکب کی طرح محرب میں بھی فوکسوں اور شبیہوں کے مقامات دریافت کرتے ہیں مگر محرب میں تمام فوکس اور شبیہیں بالنقل ہوتی ہیں فوکس اعظم کے دریافت کرنے کے لیے متوازی شعاعیں کھینچتے ہیں جو انکاس کے ایک نقطہ قطروں کے ساتھ وہ زاؤں گھیرتے ہیں جو برابر ان زاویوں کے ہوتے ہیں جو انصالی شعاعوں کے درمیان گھیرتے ہیں یہاں منعکس شعاعیں منفج ہوتی ہیں مگر وہ پیچھے کی طرف ہونے سے مراد ہے چھوٹے فوکس اعظم پر تقاطع کرتی ہیں مجوف یا محرب میں ہر چیز کے کسی نقطہ کی شبیہ کے مقام کا تعین فقط دخول کے کھینچنے سے ہو سکتا ہے اس نقطہ سے مراد ہے مرکز میں جو شعاع کھینچی جائے گی وہ مرکز کے درمیان منعکس ہوگی اور مجموعی متوازی جو شعاع کھینچی جائیگی تو بعد انعکاس یونہی یا بڑھانے سے فوکس اعظم میں گذرے گی پس ان دو منعکس شعاعوں تقاطع سے نقطہ کی شبیہ کا مقام تعین ہو جائیگا اسی طریقہ کو اس حالت میں بھی استعمال کرو کہ بجائے نقطہ کے اشیا محسوس المقدار ہوں تو اس سے نتیجہ نکلتا ہے کہ محرب کے میں شبیہ سیدھی اور چھوٹی بنتی ہے +

آلات مناظر میں محرب بہت کم استعمال میں آتے ہیں

(۷) شیشے اور چاندی کے گلوب بطور زیبائش و آرائش کے رکائوں میں لٹکائے جاتے ہیں۔
 مروونکی مثالیں ہیں اور وہ ناظر کو ایک نگاہ میں تمام گرد کی اشیاء کی شبیہ کو اپنا زور دکھاتے ہیں۔ شبیہ
 مر کی جس حصہ میں دکھائی دیتی ہو وہ تقریباً کل نصف کرہ ہوتا ہے اور سین شہیں بگڑی ہوئی دکھائی دیتی
 خطوط منعکس سطح پر خطوط مخفی بن جاتے ہیں۔ مر سطوح کی شکل کے موافق ہیں انہیں اور بھی زیادہ شبیہ
 بگڑ جاتی ہے جب ایک سطوح مر کا محور ثاقولی ہو وہ بلحاظ طول شبیہ کے متدی مر کا کام کرتا ہے
 جس میں شبیہ کا ارتفاع دیکھا جاتا ہے اور گردی مر کا کام بلحاظ عرض شبیہ کے کرتا ہے۔ اگر اسطوانہ
 محدب ہو تو اس میں اجسام بے طور سکڑے ہوئے فقط تناسیل بنی ارتفاعوں کے
 دکھائی دینے ہیں بعض اوقات کاغذ پر سکڑی ہوئی تصویریں اس نظم کے ساتھ بنائی
 جاتی ہیں کہ وہ اسطوانہ مر میں بالکل درست نظر آتی ہیں اور اس سے سکڑنے کی اصلاح
 ہو جاتی ہے۔ اور جب کہ فی تصور پرتری کا جمع ہوتا ہے تو ایسے مر سے فوراً شبیہ سمجھ میں
 آ جاتی ہے۔ تصویر میں سچے تناسب کا بجا ہونا انی مر فوسس کہلاتا ہے۔ فن طبابت میں
 بھی یہ مر کام میں لائے جاتے ہیں جہاں روشنی کے اجتماع مرکزی سے کسی چیز کو زیادہ تر
 نمایاں کرنا منظور ہوتا ہے۔ اوپر نخل موس کو پد ایک چھوٹا محوف مر ہوتا ہے جس کے
 مرکز پر ایک سوراخ ہوتا ہے جسکے پیچھے سے وہاں ناظر دیکھتا ہے۔ جہاں کہ کسی روشنی یا ایسے
 مجموعہ منعکس کو بعض کی تیلی میں ڈالتا ہے۔ اگر مر بجائے گرد کی قریب البیضوی
 تو مر چتبی متوازی شعاعیں پڑنے کی وہ قریب البیضوی کے فوکس پر جمع ہو جائینگے اور
 اسکے بالعکس اگر ایک نقطہ منور فوکس پر رکھا جائے گا تو اس سے متوازی شعاعیں نکلیں گی
 ایسے گردنگی ضیاء بالکل نہیں ہونے کی۔ اگر مر بیضیہ ہو تو اسکے ایک فوکس سے شعاع
 نخل کر اسکے دوسرے فوکس پر جمع ہو جائینگے۔ قریب البیضوی ری فکر لائٹ ہو س میں
 کام میں آتے ہیں اسکا پہلے بیان دفعہ ۴ میں کیا گیا ہے۔

اکثر محوف گردی سطح کو آتشی مرووں کی جگہ کام میں لاتے ہیں۔ اگر ایک مر کا قطر منیٹ ہو

جی پر ب و عمود سطح بالا پر ہے اور یہ مان لیا ہو کہ طرف کا گھیرا شکل اسطوانہ غیر شفاف ہو مثلاً لوہے کا یا پیتل کا اب اس میں جہاں کر دکھتے ہیں ایک سولنج ہے جس کے اندر سے پہلا مجموعہ شعاعوں کا داخل ہو کر جی پر گزرتا ہے تو یہ مجموعہ شعاع اپنی سیدھی راہ نقطہ قریبے گا اور وہاں یہاں سے طرف نہیں ٹڑکاتا اس سولنج کو یہ خیال کر دو کہ یہ ہے اور جی پر شعاعوں کا مجموعہ سطح آب پر تر جھا پڑا ہے تو اسکی سیدھی راہ پانی میں داخل ہوتی ہے بدل جائیگی اور وہ جی کی راہ پر جائیگا۔ اب خط م سے عمود ب پر نکالو اور نیز اسی ب پر عمود ن سے تو ہمیشہ یہ تحقیق ہوگا کہ م سے تقسیم کیا گیا ن سے ہمیشہ ایک مستقل مقدار ہوگی خواہ زاویہ سپر شعاع داخل ہوتی ہے کچھ ہی ہو سطح اور پھر زاویہ سپر لا کا حرف لکھا ہے زاویہ انقال کہلاتا ہے اور سطح سے نیچے زاویہ سپر کا نشان ہے زاویہ انکسار کہلاتا ہے۔ اگر ہم دائرہ آب سے دے نصف قطر کو واحد سمجھیں تو خط م سے جیبے او یہ انقال کی اور خط ن سے جیبے او یہ انکسار کی ہوگی پس اس معلوم ہوا کہ علم مناظر کا بڑا قانون یہ ہے کہ زاویہ انقال کی جیب تقسیم کی گئی زاویہ انکسار کی جیب پر ہمیشہ ایک مقدار مستقل ہوتی ہے۔ یہ زاویہ انقال اور انکسار خواہ کیسی ہی بدلیں مگر ان میں جو نسبت مذکور ہوئی وہ نہیں بدلتی اور اس میں کوئی خلل نہیں آتا۔ اگر ان میں سے ایک گھٹو یا بڑھے تو دوسرا بھی اسکے ساتھ ایسا گھٹے یا بڑھے گا کہ وہ قانون مذکور اطاعت سے باہر نہیں جائیگا۔

مثلاً اگر زاویہ خط م سے بنے تو انکسار خط ن سے ہوگا۔ لیکن نسبت م سے ن اور ن سے ع وہی رہیگی جو م سے اور ن سے ع میں تھی۔

(چار) اس مستقل مقدار کو انکسار نہایتے ہیں۔

(پانچ) اوپر لفظ جیب کا بیان آیا ہے اسکی توضیح کچھ کی جاتی ہے اور قانون انکسار کا تجربہ دکھایا جاتا ہے جب ایک عدد کو دوسرے عدد پر تقسیم کرتے ہیں تو خارج شے نکلتی ان عددوں کی نسبت کہتے ہیں مثلاً ایک تقسیم کیا گیا ۲ پر ۱ ہے یہی نسبت او کی ہے

۱۱ ہے جو کسر اعشاریہ کی صورت میں ۳۳۳/۱۰۰۰ یا ۳۳۳/۱۰۰۰ صحیح ۳۳۳/۱۰۰۰ ہے۔

(نسبت) جب ہوا میں سے روشنی پانی میں جائے گی تو شعاع منکسر عمود کی جانب خمیدہ ہوگی۔ گو علی العموم جبے و شنی لطیف و سیط سے کثیف و سیط میں جائے۔ تو یہی ہوتا ہے کہ شعاع منکسر عمود کی جانب مائل ہوتی ہے مگر ہمیشہ یہ ہندسہ ۳۳۳/۱۰۰۰ صورت میں ہی اُسکی ہیں کونکا بیان آگے آئیگا۔

(آئینہ) تمام علم مناظر میں اصول عکس صحیح ہوتا ہے سو یہاں بھی اس اصول کی توضیح کی جاتی ہے جب بانی سے ہوا میں روشنی گذرتی ہے تو وہ عمود پر سے مٹی ہے حقیقت میں وہ اپنی راہ کو معکوس پہلے کی نسبت کرتی ہے۔ اگر ہم پانی کی سطح سے کہ رکھیں تو نسبت ۳۳۳/۱۰۰۰ ہوگی اور اگر برانڈی رکھیں تو نسبت ۳۳۳/۱۰۰۰ ہوگی اور سپرٹ وائن رکھیں تو نسبت ۳۳۳/۱۰۰۰ ہوگی۔ اگر روغن بادام یا روغن زیتون رکھیں تو ۳۳۳/۱۰۰۰ ہوگی اور اگر سپرٹ ٹارپن رکھیں تو ۳۳۳/۱۰۰۰ ہوگی اور اگر روغن تلخ بادام ہو تو نسبت ۳۳۳/۱۰۰۰ ہوگی۔ اور اگر پانی سفید کاربن ہو تو ۳۳۳/۱۰۰۰ ہوگی اور اگر فوسفورین ہو تو ۳۳۳/۱۰۰۰ ہوگی +

(نوٹ) یہ اعداد انکسار مختلف اشیاء مذکور کے ہیں انہیں سے ہر ایک پانی کی نسبت زیادہ زور سے انکسار کرتا ہے۔ یہ ایک عجیب بات لکھنے کے قابل ہے کہ سوکسر کے یہ سب اشیاء سوزش پذیر ہیں + نیوٹن صاحب نے اشیاء کی کثافت پر خیال کر کے یہ عام قاعدہ نکالا تھا کہ کثیف اشیاء زیادہ زور سے روشنی کو منکسر کرتی ہیں اور یہ دیکھ کر کہ میرے میں کسرا کی پیمائش عدد ۳۳۳/۱۰۰۰ تک پہنچی اور انھوں نے اُسکی نسبت یہ پیش گوئی کی تھی کہ میرے کی سرشت سوزش پذیر ہے۔ چنانچہ نیوٹن صاحب کی یہ پیش گوئی پوری ہوئی کہ زمانہ حال کی علم کیمیا میں میرے کی سوزش پذیر کا تجربہ اکثر ہوتا ہے۔ (دکشن) تم کو یہ اطلاع ہونی بھی ضرور ہے کہ پانی کی نسبت سپرٹ ٹارپن ٹائن

زیادہ انکسار دینا کرتی ہے حالانکہ سپرٹ کی کثافت پانی کی کثافت سے نسبتاً کم ہے۔
 و... اکی رکھتی ہے جب ایک شعاع ترجمہی سپرٹ ٹارپن ٹائن سے نکل کر پانی میں
 گزرنے لگی تو وہ عمود سے پرے ہٹے گی گو وہ ایک لطیف وسط سے کثیف وسط میں
 گزرتی ہے اور جب ایک شعاع ترجمہی پانی سے نکل کر سپرٹ ٹارپن ٹائن میں گزرنے
 لگی تو وہ عمود کی طرف جائے گی گو وہ ایک کثیف وسط سے لطیف وسط میں گزرتی ہو
 اسے ہم نے اس انکسار کے ساتھ اوپر (۱) میں یہ لفظ لکھا ہے کہ ہمیشہ نہیں۔

(گیا راہ)۔ اگر روشنی کی شعاع ایک کاسرپیٹ (پترے) جیسی سطح متوازی
 ہوں یا بہت سے کاسرپیٹوں میں جکی سطح متوازی ہوں گزرنے پر اسی وسط
 میں آجائے جس وسط سے وہ گئی تھی تو وہ اپنی اصلی سمت پر بحال ہو جاتی ہے۔ یہ
 موافق اسی اصول عامہ عکس کے ہے +

(باراہ) ایک کاسرہیم میں یا بہت سے کاسرہیموں میں روشنی کم از کم وقت میں
 گزرنے جاتی جسکے معنی یہ ہیں کہ مختلف وسائل میں جو روشنی کو رفتار دی جاتی ہے تو جو
 اپنے لئے اختیار کرتی ہے یعنی جو انکسار سے راہ اسکے لئے پیدا ہوتی ہے اُسے وہ راہ
 سفر کو حتیٰ لامکان جلد ختم کر لیتی ہے +

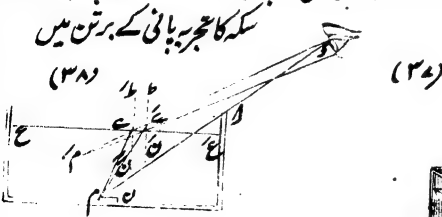
(سیرۃ) انکسار کے سبب پانی ہمیشہ کم عمق نظر آتا ہے اور کوئی شفاف پلیٹ
 (پترا) کسی قسم کا بہ نسبت اصلی موٹائی کے پتلا نظر آتا ہے اسی سبب مکعب گلاس کی تہ
 اونچی پانی بھرنے سے دکھائی دیتی ہے +

(چوڑا) اب اس بات کو سمجھو کہ پانی کیون کم عمق نظر آتا ہے تم اسکے عمق کے
 کسی نقطہ پر خوب توجہ کرو اور یہ مان لو کہ خط نظر جو اس نقطہ اور آنکھ کے درمیان ہے
 وہ عمود سطح آب پر ہے۔ اس نقطہ سے جتنی شعاعیں نکلتی ہیں اُن میں وہ شعاعیں جو
 عمود نکلتی ہے بغیر انکسار کے آنکھ میں داخل ہوتی ہیں اور وہ شعاعیں جو پانی کے اندر

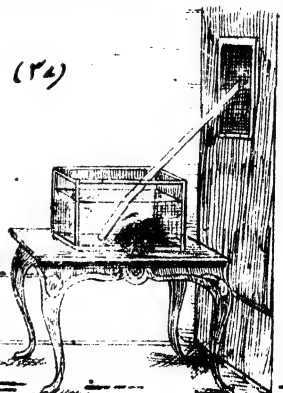
عمود کے قریب باہر نکلتے ہیں وہ انکسار کے سبب منعرج ہوتی ہیں پیچھے کی طرف
جو یہ منعرج شعاعیں پیدا ہوتی ہیں وہ پانی کی اصل تہ سے اوپر تقاطع کرتی
ہیں تو اس نقطہ پر تہ نظر آتی ہے۔

(پندرہ) اگر پانی کو ترچھی نگاہ سے دیکھو گے تو پانی کا عمق اور بھی کم نظر آئے گا۔
(سوال) اس تہ کے بلند ہونے کے سبب سے اگر ایک سنٹی کو پانی میں ڈال دو تو
وہ سطح آب پر عمود سے پرے خمیدہ نظر آئے گی۔ یہی سبب ہے کہ ایک طرف
کی تہ میں کوئی چیز نظر نہیں آتی وہ پانی ڈالنے سے نظر آنے لگتی ہے +

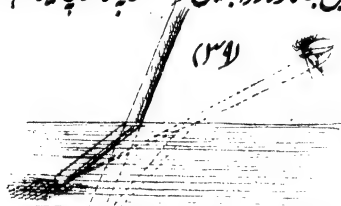
(۴۸) انکسار۔ جب ایک شفاف وسط سے دوسرے شفاف وسط میں ایک شعاع
گزرتی ہے تو اسکی سمت میں تبدیلی ایسی واقع ہوتی ہے کہ دوسرے شفاف وسط میں شعاع کی
راہ پہلے شفاف وسط کی راہ سے ایک زاویہ بنتی ہے یہ راہ کی تبدیلی اس سطح سے شروع
ہوتی ہے جو ان شفاف وسائط کو جدا کرتی ہیں پس اس تبدیلی سمت کو انکسار یا انحراف روشنی
کہتے ہیں یہ نظر اس طرح دکھائی دے سکتا ہے کہ ایک تار ایک کمرہ میں آفتاب کے مجموعہ اشعہ کو داخل
ہونے دیں اور ایک متیل شیشہ کے طرف کو پانی سے بھر کر اس طرح رکھیں کہ اسکی سطح پر مجموعہ
اشعہ واقع ہو تو اسکی راہ کا نشان ان چھوٹے ذرات مادی کے چمکنے سے جو اسکی راہ میں آئینے
صاف معلوم ہو جائیگا۔ شکل ۳۲ دیکھو جس میں اسکی راہ پانی کے اندر باہر بنی ہوئی ہے



انکسار روشنی کا تجربہ یہ نہایت مشہور ہے
شکل ۳۸ دیکھو۔ ایک طرف ہے جسکا اطراف شفاف



اور اسکی تہ میں سکھم نہ رکھا ہوا ہر طرف کے ایک طرف سے ناظر تیار ہے ہٹتا جاتا ہے کہ
اسکی نظر سے سکھم مخفی ہو جاتا ہے جسکے معنی یہ ہیں کہ شکل میں خطم اور ٹھیک اسکی آنکھ سے بالا
جاتا ہے۔ اب طرف میں پانی کو ایسی اصطلاح سے بھرو کہ کہیں سکھ اپنی جگہ سے نہ سرک جائے تو طرف
کی تباہی پر اٹھتی ہوئی نمایاں ہوگی اور سکھ دکھائی دینے لگے گا پس اس سے معلوم ہوا کہ ناظر کی
آنکھ میں تم سے شعاعوں کی بنیاد اصل ہوگی حقیقت میں نسل میں پانی کی سطح بالا پر دستہ
خمیدگی ہوتی ہے اور اسطرح خمیدہ راہ سے وہ آنکھ میں پہنچتی ہے اور سکھ کو دکھاتی ہے اور روک اسکی راہ
نہیں ہوتی۔ اگر بنیل کے اس حصہ کو جو ہوا میں ہے اپنی طرف میں یکجہ نہیں وہ تم پر ملیگا اور یہی سبب شیشہ
تم کی ہوگی شکل ۳۹ میں تم ٹھیک مقام تم کا نہیں بتا تا وہ ذرا بائیں طرف اور پر کو کھینچا گیا ہے +



(۳۹)

شکل ۳۹ میں پانی میں ایک چھڑی کا
کچھ حصہ ترچھا ڈوبا گیا ہے انکسار کے
سبب جو اسکی میات شکستہ پید ہوتی

وہ اس میں بنی ہوئی ہے +

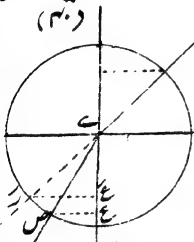
(۴۰) مختلف وسائط کی قوا، انکسار + چھڑی کا پانی میں نظر آنا

سکھ اور چھڑی کے تجربوں میں جب پانی سے شعاعیں ہوا میں نکلتی ہیں وہ نکلنے کے نقطوں پر
طے ن اور طے ن سے پرے جاتی ہیں اول تجربہ میں شکل ۴۰ میں برخلاف اس کے
جو شعاعیں ہوا سے پانی کے اندر جاتی ہیں وہ عمد کے قریب آتی ہیں ہر حالت میں جن شعاعیں
شعاعیں جاتی ہیں انھیں انہوں میں واجت کرتی ہیں اور جن دو وسائط سے وہ متعلق ہوتی ہیں
ان میں جس میں شعاعیں عمد کے ساتھ چھوڑا زاد یہ بناتی ہیں اسکو کہتے ہیں کہ وہ قوت
انکسار زیادہ نسبت دوسرے کے رکھتا ہے یا اسکو یہ کہتے ہیں کہ وہ اعلیٰ درجہ کا انکسار
پیدا کرتا ہے — ایامات میں نسبت گاسات کے انکسار کرنے کی قوت زیادہ ہوتی ہے
یہ ایک عام قاعدہ (جس میں بعض مستثنیٰ صورتیں غیر متجانس لاجائیداد کی ہے) کہ دو اشیا

جو زیادہ کثیف ہوگی ایس میں انکسار پیدا کرنے کی قوت زیادہ پختہ لطیف شو کے ہوگی علم
مناظر میں یہ دستور ہو گیا ہو کہ بجائے اس کے کہ وسط زیادہ یا کم انکسار کرنے والا کہیں کثیف
وسط اور لطیف وسط پونے ہیں +

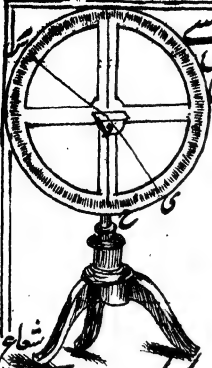
(۵۰) قوانین انکسار +

انکسار کا قانون کیت بدتوں تک نہیں معلوم ہوا وہ زمانہ حال میں کشف ہوا ہے اول
اسکوسینل حضانے بیان کیا تھا کچ کے نامور حکیم تھے اور پھر ڈش کار ریٹر صاحب ایسا
مشہور کیا کہ اب وہ نہیں کہ راجا سمجھا جاتا ہے شکل میں دو وسطوں کی سطح انفصال پر
ایک شعاع اتصال سے ہوا اور بعد انکسار کے اس شعاع کی راہ فرض کر دو جس کے ہونے نقطہ
اتصال سے جو عمداً لاجا اسکے ساتھ جو سے زاویہ بناتا ہے اس کو زاویہ اتصال اور



زاویہ سے ص بنانا ہو اس کو زاویہ انکسار کہتے ہیں اول قانون
انکسار یہ ہے کہ سطح انکسار وہی ہو جو سطح اتصال ہے
دوم وہ قانون ہے جو ان دو زاویوں کی مقدار
کو مربوط کرتا ہو اور جس کو سینکل دریافت کیا تھا نقطہ
اتصال سے کو مرکز بنا کر اسکے گرد ایک ارہ کھینچو اور جہاں شعاعوں کو قطع کرے وہاں سے
عمود عمود نکالو تو قانون ایک طرح جیبو میٹری (علم منہ سبکی زبان میں یوں بیان ہو سکتا ہے
عمود راج اور ص ع میں نسبت غیر متغیر یعنی متقل ہوگی دوسری طرح ٹرکٹوٹری (علم مثلث)
کی زبان میں یوں کہہ سکتے ہیں کہ زاویہ اتصال اور زاویہ انکسار کی جیبوں میں نسبت مستقل
غیر متغیر ہوگی۔ اس کو اکثر قانون جیب کہتے ہیں +

شعاع اپنی اصلی راہ سے جہن راویہ پر انکسار کرتی ہے اس کو انحراف کہتے ہیں اگر شعاع
اتصال عمودی ہو تو انحراف صفر ہوتا ہو راویہ انحراف ہمیشہ زاویہ اتصال کے ساتھ
زیادہ ہوتا جاتا ہے +



(۵۱) جویب کے قانون کا ثبوت تجربہ سے

ان قوانین کے ثبوت کی توضیح اس آگے سے ہوتی ہے جو شعاع کا انکسار کا کام آتا ہے اس میں ایک آگے جھکے محیط پر درجے بنے ہوئے

ہوتے ہیں (شکل ۴۱) اسکے مرکز پر ایک نصف

کرہ کی شکل کا ظرف رکھا ہوتا ہے جس میں کئی شی

انکسار پیدا کرنے والی بھری ہوتی ہے اور اس کی سطح

بالا افقی ہوتی ہے۔ اب فرض کرو کہ درجہ دار دائرہ کے محیط کے ایک وزن اس سے

دور پر پڑتی ہے۔ شکل کا مرکز ہے تو یہ شعاع جب اس شی میں گزریگی تو منکسر ہوگی مگر جب باہر

نکلے گی تو منکسر نہیں ہوگی۔ اس لئے کہ شعاع نصف کرہ پر جب کا مرکز دے ہے پس اس لئے جو شعاع اسی شی

میں ہوگی تو وہ نصف قطر بنے گی جو شعاع کی خارج ہو والی سطح پر عمود ہے اور جو شعاع عمود

ہوتی ہے وہ منکسر نہیں ہوتی اس لئے اس شعاع کا دوسرا انکسار نہیں آتا ہو گا۔ اب فرض کرو کہ

آئینہ یا کوئی پردہ یا اوٹ اس طرح رکھی جا کہ اس میں درجہ دار دائرہ کے محیط پر بقیہ تمام شی

یہ شعاع آئے نہیں درجہ دار حصہ پر زاؤں سے وقت اور شی کو چمکے ہو اور ان کی جویب

تو یہ دریافت ہو گا کہ ان جویب میں ایک نسبت متقل غیر متغیر ہی خواہ شعاع اتصال سے د

کی کوئی جہت ہو۔ اب دوسرا قانون ظاہر ہے کہ شعاع اتصال در انکسار اس سطح

میں ہیں جو عمود سطح بالا پر ہے لہذا اس کے یہ سطحیں سطح دائرہ میں ہیں اور ایک قوی

سطح میں اور سطح کا سرافقی ہے۔

(۵۲) اشیا کے انکسار نما

جب ایک شعاع ایک سیٹھ دوسرے سیٹھ میں گزرتی ہے تو زاویہ اتصال کو جیب کی نسبت جزاؤ

انکسار کی جیب کے ساتھ ہے اس کو انکسار نما و اضافی ایک سیٹھ دوسرے سیٹھ میں ہیں یعنی

جیب زاویہ اتصال = ایک مقدار متقل سطح میں فراغ سے شعاع نکل گزرتی ہے تو ہمیشہ

جیب زاویہ انکسار

یہ نسبت بڑی جتنی ہوتی ہے اسکو کسٹرنما مطلق کہتے ہیں اور کسٹرنما اضافی نامک سیٹو سے
دوسروں میں ہمیشہ برابر ہوتا ہے اس طرح قیمت کے کسٹرنما مطلق کو آ کے
کسٹرنما مطلق تقسیم کرنے سے پیدا ہوتا ہے ہوا کا کسٹرنما مطلق ایسا کم ہوتا ہے کہ اس کو
مبيعات و جمادات کے انکسارناؤں کے مقابلہ کرنے میں فروگزاشت کرتے ہیں مگر تحیکات
یہ ہے کہ کوئی شعاع جب کسی ہول سے کسی شے معلوم میں گزرے تو اُنکے انکسار نما اضافی کو ہوا
کے انکسار نما مطلق میں ضرب دینی چاہئے تاکہ انکسار مطلق اس شے کا معلوم ہو جائے
جو اشیاء زیادہ بکار آمد ہیں انکے انکسار نما جدول ذیل میں مندرج ہوتے ہیں +

گاسات

مبيعات و جمادات

ہائی ڈروجن ۱۵۰۰۰۱۳۸	ہیرا ۲۵۴۴ سے ۲۵۵۵
آکسیجن ۱۵۰۰۰۲۷۲	فوسفورس ۲۵۲۴۴
ہوا ۱۵۰۰۰۲۹۴	سلفر (گندک) ۲۵۱۱۵
نالی ٹروجن ۱۵۰۰۰۳۰۰	ہائی سلفرک کاربن ۱۵۶۷۸
کاربونک لائیڈ ۱۵۰۰۰۴۴۹	سنگ جہاں (فلٹ) ۱۵۵۷۵
نالی ٹریکس لائیڈ ۱۵۰۰۰۵۰۳	پہاڑی نمک روکشا ۱۵۵۵۰
اولی فیٹ گار ۱۵۰۰۰۶۷۸	الکحل ۱۵۳۷۴
کلورائن ۱۵۰۰۰۷۷۲	ایچھر ۱۵۲۵۸
	ہائی ۱۵۳۳۶
	برف ۱۵۳۱۰

(۵۳) زاویہ شتہ یا ممتحن

ہوگی
جیو کے قانون سے معلوم ہوتا ہے کہ جب شعاع اتصال دو سطحیں الکیلیسے وسط میں
ہو انکسار کم پیدا کرنے والا ہوتا ہے تو جسے زاویہ اتصال ممکن ہوتے ہیں اس سے ہر ایک

نظیر زاویہ انکسار بھی ہوتا ہے مگر یہ صورت اس حالت میں نہیں ہوتی کہ شعاع انکسار
 ان دو واسطوں میں اُس واسطہ میں نہ کہ زیادہ انکسار پیدا کرنے والا ہو مثلاً شکل ۴۲
 میں شعاع انکسار ص من اور ص ر اور ص د ایسے واسطہ میں ہوں جو کم انکسار پیدا کرنے والا
 ہو تو اُنکے متناظر اشعاع انکسار

در اور در اور در ہو گئی
 اور انکسار کی ایک خاص سمت ب
 دل وہ ہوگی جو زاویہ انکسار
 ۴۰ کے مطابق ہوگی اور اُو بالکس
 اشعاع انکسار ر ر اور ر د اور ر ایسے واسطہ میں ہیں جو زیادہ انکسار پیدا کرتا ہے تو انکسار
 سمتوں ص من اور ص من میں ہوگا اور شعاع انکسار دل سمت د ب میں ٹھیک ہوگی
 بالا و حد پر منطبق ہو۔ زاویہ دل ر ن کو زاویہ متناظر منہا کہتے ہیں اور اسکا حساب جیباً منافی
 انکسار نامعلوم ہو تو آسانی سے ہو سکتا ہے +

ہوگا
 فرض کرو کہ یہ انکسار نامعلوم (شعاع انکسار ایسے واسطہ میں ہے جو کم کا سر ہے) تو یہ حال
 کہ جب ۴۰ = سر پس جب ۴۰ = سر پس زاویہ منہا کی جیب متناظر انکسار نامی ہوگی،
 جب سائنط ہوا و ربانی ہوں تو یہ زاویہ ۴۸ ہو کے قریب ہوتا ہے اگر ایک شعاع انکسار
 سے را کہنے او یہ بڑا زاویہ منہا سے بنا کے اور ایسے واسطہ میں ہو جو زیادہ انکسار پیدا کرتا ہے
 تو قانون جیب بیکار ہے اور تجربہ سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ ایسی شعاع میں اندرونی انعکاس
 سمت دے میں ہوتا ہے۔ زاویہ انکسار برابر زاویہ انعکاس ہوتا ہے ایسی حالتوں
 میں انعکاس کامل ہوتا ہے اور اُنکا نام انعکاس تام ہے۔ انعکاس نام جب واقع ہوتا ہے کہ
 اشعاع انکسار ایسے واسطہ میں ہوں کہ زیادہ انکسار پیدا کرتا ہے اور زاویہ انکسار
 زاویہ منہا سے بڑا بنا رہے

اندرونی انعکاس تام۔

اکیلے سیط کا سر کی سطح بالا پر فرض کرو کہ ایک شعاع روشنی کی بہت ہی ترچھی پڑتی ہے
گویا تقریباً ۹۰ کا زاویہ عہد سے بناتی ہو اور کسی شیو کا انکسار نام ہو تو بتاؤ بعد انکسار شعاع
کی راہ کیا ہوگی؟ جواب یہ کہ شیو کا انکسار نام = جسمیں شعاع اس وضع سے داخل ہوئی ہے
نور اسکے زاویہ انصال کی جیب = اس زاویہ انعکاس کی جیب ہوگی کیونکہ $\frac{1}{2} = \frac{1}{2}$
جبکہ معنی یہ ہیں کہ شعاع انکسار عہد کے ساتھ جو زاویہ بنائینگے = ۹۰ اسلئے کہ جیب $\frac{1}{2} = \frac{1}{2}$
اس واسطے اس شیو پر تین شعاعوں کا گذر ناممکن ہو وہ بعد انکسار کے ایک ایسے مخروط میں پھیلے
کہ جبکہ اضلاع عہد کے گرد زاویہ برابر ۹۰ کے بنائینگے۔ اس معلوم ہوا کہ ایسے وسط میں شعاع عہد
کے ساتھ ۹۰ کا زاویہ بناتی ہو یعنی شعاعوں کا اندرونی مخروط کا ایک ضلع جو شعاع بناتی ہے
وہ فرض غیب سطح وسط کو لگتی ہوئی نکلے گی۔ اب یہ بتاؤ جو شعاع کو اس مخروط میں اندر داخل
ہوتی وہ اسی وسط میں گزرتی ہے اور زاویہ ۹۰ سے تر عہد کے ساتھ بناتی ہو اور سر وسط
اسکی جیب $\frac{1}{2}$ سے بڑی ہوتی ہو اسکا کیا حال ہوگا طائر ہی کہ اگر وہ باہر نکلے تو جیب کی نسبت
اوہ کی وہ قائم نہیں رکھ سکتی اس واسطے کہ واحد بڑی کوئی جیب نہیں ہوتی پس اسکی اتوں
میں شعاع وسط سے بالکل باہر نہیں نکل سکتی مگر باہر سبب اندرونی انعکاس تام ہوگا
تام و سائل کے لئے اکیلے اوہ اس قسم کا ہوتا ہے جس پر شعاعیں باہر فراغ میں نہیں
نکلتیں بلکہ انہیں انکسار تام سطح بالا سے ہوتا ہے۔ اس قسم کے زاویہ کو زاویہ تابناکتی ہوتی ہے

شفاف اشیا کی اختلاف سے غیر شفاف

(۱) انکسار کے ساتھ ہمیشہ انعکاس ہوتا ہے۔ اگر انہیں سے ایک معدوم ہو جائے تو دوسرا بھی
اسکے ساتھ معدوم ہو جائیگا۔ ایک جسم جامد یا مائع میں ڈبو یا جائے جبکہ انکسار نام ہی ہو جو
جسم جامد کا ہو تو وہ غائب ہو جائیگا اور مائع کا ایک حصہ جسم جامد کا معلوم ہوگا۔ مگر جب
اکیلے سیط سے دوسرے سیط میں جبکہ انکسار مختلف ہوں روشنی گزرتی ہو تو شبیہ منعکس ہوتی ہے

اور یہ انعکاس اتنی دفعہ کر ہوتا ہے کہ روشفات اشیاء کا اختلاط عللاً روشنی کو روشوار
گزار بنا دیتا ہے۔ ہوا اور پانی کی سطوح محدود میں جو انعکاس کی کثرت تکریر ہوتی ہیں
اس سبب جھلک غیر شفاف ہو جاتی ہیں اس انعکاس کی کثرت تکرار سے نہایت سیاہ لولہ
میں تاریکی روشنی مسئلہ کے کم ہونے سے پیدا ہوتی ہے۔ اس سے معلوم ہوا کہ انکی
سفیدی شعاع کی انعکاس معلوم ہوتی ہے اسی کے متبابہ سبب سے نکتہ طعام میں سفیدی
اور روشنی کی دشوار گذاری ہوتی ہے۔ اور اجسام شفاف جب راجحہ رکھے جاتے ہیں
تو ان میں بھی غیر شفافی اسی سبب پیدا ہوتی ہے۔ افراد ذرات میں روشنی آٹا وانہ گذر جاتی
ہے مگر انکی سطوح سے جو انعکاس ہوتے ہیں وہ اتنے متعدد ہوتے ہیں کہ روشنی پہلے اس
کے جذبے کی عمق میں پہنچنے سے منع ہوتی ہے۔

لکھنے کا کاغذ جو سفید نظر آتا ہے زیادہ تر اسکا سبب یہی ہے کہ وہ شفاف فابریوں کا ایک
ہوتا ہے وہ تاس علم مناظر کے موافق نہیں لگتے۔ اور وہ بار بار انعکاس کر کے روشنی کو روکتے
ہیں لیکن اگر فابریوں کے درمیان خالی لکھیں اسی چیز سے پر کی جائیں جیسا کہ انکسار بنا دی ہو
جو خود فابریوں کا ہے تو انکی سطح محدود میں انعکاس موقوف ہو جائیگا اور کاغذ شفاف ہو جائیگا
ٹریننگ پیپر جیسا کہ اجنبی کام میں لاتے ہیں اس میں یہی حکمت اس کے ایک قسم کے تیل سے چکنا کر دی ہے
جس سے میپ اور ڈرائنگ کو خطوط آسانی سے نقل ہونے لگتے ہیں۔ کاغذ کی شفافی کو
پانی زیادہ کرتا ہے مگر سفید و مال کو وہ تاریک کرتا ہے مگر اسکا انعکاس نا ایسا کمتر ہے کہ وہ دونوں
میں کسی اعلیٰ درجہ کی شفافی نہیں پیدا کر سکتا لیکن وہ بعض معدنیات کو جو غیر شفاف
ہوتے ہیں چمکدار بنا دیتا ہے۔

۲) جتنا کہ انکسار بنا تر ہو گا اتنا ہی انعکاس نمایاں ہو گا۔ مثلاً پانی کا انکسار ۱/۳۳۳
ہے اور گلاس کا انکسار ۱/۵۰۰ ہے۔ اسی سبب پانی اور گلاس سے روشنی کی مختلف مقدار منعکس
ہوتی ہے۔ جیسا کہ بیان اوپر ہوا ہے۔ میر میں جو یہ چمک نک ہے اس کا سبب یہی ہے کہ اس میں

و عذوب کے وقت کچھ تھوڑا سا پیٹ پین اپنا دکھاتے ہیں +

(۴) تجربہ سے توضیحات - بانی پینے کے گلاس میں ایک اٹھنی ڈال دو اور اس کو اتنا پانی ڈال کر ڈھکن وکھٹا کر محقق ایک انچ بیرو اور پھر گلاس کو اتنا نیچا کر دو کہ سطح پر اتصال کا تجربہ چابن ضروری حاصل ہو۔ اب اگر اوپر کی طرف سطح آب کے دیکھو گے اٹھنی کی شبیہ چمکتی ہوئی دکھائی دے گی اور چونکہ انعکاس تمام ہو گا تو یہ شبیہ ایسی چمک اڑ ہو گی جیسی خود اٹھنی گلاس میں اگر چھپہ مناسب سے ڈوبیں تو انعکاس تمام سے اسکی شبیہ بن جائیگی جو چھپہ اوپر لکھا ہوا اسکو طلبہ خوب یاد کر لیں جو باتیں وہ پر بالا جمال بیان کی گئی ہیں وہ بانی بن کر کچھ لکھیں

انعکاس شعاع کے مختلف اثر -

مختلف مظہرات کا متناظر انعکاس دیکھانا ہوا اسکا ایک اثر یہ ہو کہ وہ آنکھ کو یوں دیکھو کہ دیتا ہو کہ چیزوں کو وہاں دکھاتا ہو جہاں حقیقت وہ نہیں ہوتیں مثلاً تالاب میں مچھلی کو وہاں نہیں دیکھتے جہاں وہ حقیقت میں ہوتی ہے بلکہ اسے کچھ اونچی نظر آتی ہے اسکا حال ایسا ہو جیسا کہ دفعہ ۴ میں سکے کا بیان ہوا۔ اسی وجہ ہم یہ مظهر دیکھتے ہیں کہ دریا اور تالاب کی تہوں کو انکی اصلی مقامات سے اونچا دیکھتے ہیں یہی سبب کہ ہم نے بانی میں چھڑی کو آدھا ڈبو کر اسکا شکستہ ہونا دفعہ ۴ میں دکھلایا ہے کہ اسکا آدھا حصہ جو پانی سے باہر ہو وہ اپنے حقیقی مقام پر نظر آتا ہے اور وہ آدھا حصہ جو پانی میں ڈوبا ہوا ہے وہ اپنے اصلی مقام سے اوپر اٹھا ہوا دکھائی دیتا ہے جس چھڑی سطح آب سے شکستہ ہو ٹوٹی ہوئی دکھائی دیتی ہے یہی

(۴۳)



انعکاس دینا رہی کا

سبب کہ ستارے

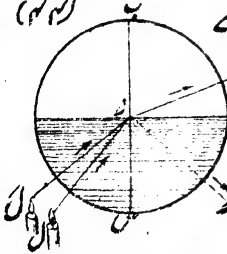


افق پر طلوع ہونے سے پہلے اور افق سے نیچے غروب ہونے کے بعد دکھائی دیتے ہیں۔ اب اس مظهر کی توجہ کے لئے فرض کر دو کہ کہ ہوا نیلے سے توڑوں میں

کہ وہ کرۂ زمین کی متوازی ہیں جیسے کہ شکل ۴۴ میں بنے ہوئے ہیں چونکہ ہوا کے کچھ تو ٹھیں
نیچے گئے ورنہ دوباتی ہیں اسلئے نیچے کے توٹیں بہ نسبت اوپر کی توٹوں کے زیادہ کثیف
ہیں اور بموجب دفعہ ۴۹ انہیں روشنی زیادہ انکسار پزیر ہوگی۔ ہوا کی قوت انکسار اسکی
کثافت کے ساتھ بڑھتی جاتی ہے جتنی وہ کثیف ہوتی جاتی ہے اتنی اُس کی قوت انکسار
کی افزائش ہوتی ہے۔ کرۂ ہوائیہ میں آفتاب کی شعاعیں جو داخل ہوتی ہیں ہوا کے ایک تو
سے دوسری تو میں ایک ہی سمت میں منکسر ہوتی جاتی ہیں تو ان کی راہ بجائے خط مستقیم
ہونے کے خط خمی میں ہوتی ہو۔ لیکن جب افق ہمدھ سے سوچ نیچے ہوتا ہے تو وہ اس
ناظر کو جو بمقام رکھڑا ہو کر دیکھے گا افق سے اتنا بلند دکھائی دے گا کہ اسکی بلندی اکثر آفتاب
کے قطر طاسری کی برابر ہوگی +

(۵۵) انکسار کی تبدیلی انعکاس میں +

اگرچہ یہ وہی مضمون ہے جو پہلے زاویہ بنتھا کے عنوان میں بیان ہو چکا ہو مگر اب ہم ایک اور
پیرایہ میں اسے بیان کرتے ہیں جبکہ روشنی ایک سیط سے نکل کر ایسے دوسری سیط میں جاتی ہے
جو پہلے کی نسبت زیادہ کا سر ہوتا ہو مثلاً ہوا سے پانی میں تو شعاع منکسر کا کوئی مانع نہیں ہوتا
کہ وہ عمود کے قریب جا کر اکینے اوپر چھوڑا زاویہ اتصال سے بیکار لیکن اگر اُس کے بالعکس دوسرا
وسیط یہ نسبت اولیٰ وسیط کا سر کم ہو تو اس صورت میں اشعہ منکسر عمود سے بعید زاویہ بنائینگے
اور اُس کے انحراف کی ایک حد میں ہوگی جسے پرے انکسار نامکن ہوگا۔ اس مضمون کو اچھی
طرح سمجھنے کے لئے ایک خالی گلاس کر وی شکل کا آدھا پانی سے بھرو (شکل ۴۵) میں منظر کرو کہ
ایک شعلہ ضیاء کی آب پانی کے اندر بغیر انکسار داخل ہوتی ہے



اور یہ صورت جبہ اتع ہوگی کہ یہ شعلہ اس نہایت چھوٹی
سطح پر زاوے قائمے بناتی ہوئی داخل ہو جو ہمیشہ اس
نقطہ پر چال کر لی جاتی ہے جس پر وہ داخل ہوتی ہے

ایسی شعاع پانی سے ہوائیں نکل کر آؤ پشکس ہوئی ہو اور عذب اس سے سمت اور میں منفج ہوئی ہو
اب یوں خیال کرو کہ جسم روشن بتدریج اس سے آگے سرکنا جاتا ہو تو جیسا زاویہ اتصال سے
زیادہ ہوتا جاتا ہو ایسا ہی او یہ انگسار کے درجہ بڑھتا جاتا ہو پس او یہ اس کی مقدار ایسی
ہو سکتی ہو کہ پانی میں جب شعاع غرق ہو کر نکلے تو وہ سطح آب و ام کے متوازی ہو۔ ایسی حالت
میں زاویہ اتصال متناظر اس او یہ انگسار کے ہو گا جو اپنی حد غایت پر پہنچ گیا ہو پس جب او یہ
اتصال اسے بڑا ہو گا تو اس کا زاویہ انگسار بڑا زاویہ آب و ام سے ہونا چاہئے اسلئے روشنی
کی سمت ام کے نیچے ایسی ہوگی جیسے کہ درجہ پانی ایسی حالت میں روشنی کا انگسار نہیں ارفع ہو
اسلئے کہ پانی کے اندر روشنی چلتی ہو اور اپنے وسط کو نہیں بدلتی۔ پہر انگسار کیوں ہونے لگا
اگر شعاع اتصال اس سے تغیر ہو اور زاویے اس اور اس درجہ ناپیں تو وہ آپس
بالکل برابر ہونگے جسے ثابت ہو گا کہ فقط درجہ معمولی قوانین انگسار کے موافق روشنی کا
انگسار ہوا ہے پس اس قسم کے انگسار کو جو اس سطح پر ہوتا ہے کہ دو وسائل کو آپس سے
مجا کر تی ہے انگسار اندرونی یا انگسار کامل کہتے ہیں۔ انگسار کامل کی وجہ تسمیہ یہ ہو کہ
اس میں کل روشنی منعکس ہوتی ہو جو اس حالت میں ہی نہیں ہوتی کہ مرز ہٹا سمعاً و شفاف مرز
یہ منظر اکثر یوں نظر آتا ہے کہ ایک چاندی کا بیچہ ایک پانی کے گلاس میں رکھا جائے اور اگتھہ
او بیچہ گلاس اٹھا جائے تو پانی کی سطح بالا بہ نسبت چاندی کے مجملہ چھپے کے زیادہ روشن
دکھائی دے گی اور چھپے کے ایک حصہ کی شبیہ اسلئے اندر ایسی بنے گی جیسے کہ مر میں بنتی چین
حوضوں میں پانی بھرا ہو اور اس اندر آبی جانور رہتے ہوں تو وہ بھی اس طرح حکما تا شاد دکھائیں
(۵۶) سراب۔ میراز۔ ہم اپنی زبان میں سراب یعنی ایک جھوٹی نالیش آب کے جانتے ہیں
مسافروں کو رگیتانی زمینوں میں نظر آتا ہو کہ کوئی نالائذ دریا ہے اور جب اس پاس جاتے ہیں
تو وہ خالی نالیش آب ہوتی ہو اور پانی وہاں نہیں ہوتا لیکن جس لفظ میراز کا ترجمہ ہم سراب
کرتے ہیں اسلئے معنی یہ ہیں کہ وہ ایک نظر کا دھوکا ہے جسکے سبب ہم کو دور کی چیزوں کی معکوس

شبہیں کہی ہوا ری زمین سے نیچے کبھی اس کے اوپر کرہ ہوا سیہ میں نظر آتی ہیں گم ملکوں میں یہ مظہر زیادہ تر نظر آتا ہے۔ خاص کر ملک مصر میں وہاں کی زمین کی صورت ایسی دکھائی دیتی ہے کہ کوئی تالاب جبکہ پانی کھڑا ہو اور اس میں عکاسیہ درختوں اور دہات کا انعکاس ہوتا ہے اگرچہ قدیم زمانہ میں بھی اس مظہر پر علم تھا مگر اس کی توجیہ صحیح صاحب کی جو پوچھ کر بونا پارٹ کے ساتھ ملک مصر کی جہم میں لگے تھے +

یہ سربانکسا دنیا کا ایک مظہر ہے جو اس طرح پیدا ہوتا ہے کہ جب گرم زمین کو ہوا لگتی ہو تو پھلتی اور اس کے سبب اس کی توڑوں میں مختلف کثافت پیدا ہوتی ہو اور کثیف توڑیں سب نیچے ہوتی ہیں پس ایسی اشیاء سے کہ ہوا ری زمین کچھ مرتفع ہوتی ہیں روشنی کی شعاعیں ہوا کی توڑوں میں گزرتی ہیں جن میں انکسار بے غدر چمکھم ہوتا جاتا ہے اس لئے ہم بیان کرتے ہیں کہ کسی گاس کی قوت انکسار اس کی کثافت کی کمی کے ساتھ کم ہوتی جاتی ہو اور ایک تو سے دوسری توڑ میں زیادہ جمیدہ ہوتی جاتی ہیں ایک خط مغنی میں جاتی ہیں اور ان کی نوبت بہا نکات پہنچتی ہے کہ بجائے انکسار کے انکسار اندرونی ہونے لگتا ہو دفعہ ۵ شکل ۵۴ میں ایک مجبور کا درخت بنا ہوا ہے جس کا ایک ناظر پر کھڑا ہوا دیکھ رہا ہو اور ہوا کی گرم توڑیں حروف آس و س دخیہ کے تیسرے ہوئی ہیں اور وہ سطح زمین سے تپتی ہیں اور جزوہ اور جزوہ ہیں اتنی کثافت میں بڑھتے ہیں شونی کی شعاع جو جھ سے نکلتی ہو اس کا انکسار سے پر ہوتا ہے اور یہ انکسار زیادہ توڑوں کے ل پر ہو جاتا ہے بہا نک کہ وہ ہم پر پہنچتا ہے جہاں اوپر اتصال ایسا چھوٹا ہوتا ہے کہ بجائے (۴۵)



انکسار کے پہلے انکسار نے لگتا ہے اور بھرت اور پھر انکسار ہو کر وہ ناظر کی آنکھ میں جلا پڑتا ہے پہنچتی ہے اور بوجہ انون نظر جس درجہ کہ شعاع نکلتی تھی

وہ خط و طے کی مستقیمیں معلوم نظر آئیں گے اور ناظر کو یہ معلوم ہو گا کہ درخت کی پوری شے منعکس ہو کر میری میں ایسی آئی جیسی کہ ہوا سطح آب منعکس ہو کر آتی ہو۔ طالع اور جہاز والی بعض قوت ہو ایں ساحلوں اور درجہ جہازوں کی شہیدیں دیکھتے ہیں ان کو قافا مامور گناہگر بڑی میں کہتے ہیں اس کا سبب بھی وہی ہے جو سبب ایک ہو۔ مگر وہ جانب متضاد میں واقع ہوتا ہو۔ مگر درجہ حرارت ہوا کا درجہ حرارت بڑا ہو یا بڑا تو گروہ ہوا کی نیچے کی ٹوئیں سطح سمندر کی انصال کے سبب زیادہ کثیف بہ نسبت اوپر کی توڑوں ہونگی۔ یہ طالع و مناظر مخصوص گرم اقلیم سے نہیں بلکہ قطب کی انکے انصال میں بھی بہت فرق دکھائی دے ہیں۔ گرمیوں میں برصغیر کے لکھاؤں کو گریٹ میں کرہ ہوا کی ایک خاص حالتوں میں پھاڑائے نظر آنے لگے اور بالقرینہ انہیں ایسا روشنی کا انکسار ہو گا کہ وہ معلوم ہوتے تھے جیسے قطعے مسافر ہو رہے ہیں۔ ایک دفعہ انھوں نے ۱۸۲۰ء میں حل پر دیکھا کہ ہوا میں ایک جہاز لٹائی ہوئی ہو۔ اس کو دور میں دیکھا تو ان کو یہ معلوم ہو گا کہ یہ جہاز ان کے باپ کا جو اس وقت افق کے نیچے تھا یہ را انکی صحیح بخلی۔ گرم طے کے اوپر ہوا میں جو چیزیں سوزاں تھیں ہونی دکھائی دیتی ہیں اس کا سبب یہی ہے کہ انکسار بے قاعدہ ہوتا ہو جس سے ہمیشہ روشنی کی شعاعوں کی سمتیں بدلتی رہتی ہیں کبھی شعاعوں کے سطح کے تبدیل ہو جاتی ہیں جس کے سبب بہت بڑے حیران و پریشان ہوتے ہیں کیونکہ ان کو اپنے مشاہدوں کے لئے کرہ ہوا کی متجانس لکھاؤں سے روک دیا گیا ہے۔ اس لیے لوگ اس لمبے شعلہ کے اوپر گرم ہو گا ستوں۔ گرم سرج نو ہے کے اڑو ہوا کا اٹھنا۔ وزنی گیس کا جیسے کہ کاربونک ایسڈ ہی ہوا میں نیچے گرنا۔ اور ہلکی گیس کا جیسے کہ ہائی ورجن ہے اوپر اٹھنا یہ سبب جو عمل سے کافی شدید روشنی میں اپنے تئیں کھاتے ہیں جب سفید اڑت اور ایسی روشنی کے درمیان شفاف گیسوں میں ہوتی ہیں تو یہ معلوم ہوتا ہے کہ سفید اڑت پر وہ ہوا انکسار کے سبب اٹھ رہا ہو۔

سر ایک بڑا کو مصنوعی طور پر ڈاکٹر ولسٹن جمن نے سطح دیکھا کہ پورے (گ) کے کریدنے کی صلاح کو کسی نقطہ یا سحر کو دربارہ فیث کو فاصلہ پر دیکھا تو اسکی شبیلیہ ایسی ایکلہجہ کے تین آٹھوں فاصلہ یہ

لفظاتی اور اس فاصلہ کے اندر اور باہر سیدھی شبیہ کھائی دی +

باب چہارم

پر زرم (مشور) اور لنز (عدسیہ) درمیان انکساکا اثر

(۵۷) وسط جبکہ رخ متوازی ہوں +

جبکہ ان پینل منور شفات وسط میں گذرتی ہو تو اسکی تین صورتیں خیال کی جاسکتی ہیں اول
دو متوازی متوازی سطح میں وسط گھرا ہوا ہو۔ دوم۔ دو متوازی سطح متقابل میں وسط گھرا
ہو یعنی ایسی متوازی سطح جو جمع اکینہ سرے کے ساتھ زاویہ باقی ہوں۔ سوم۔ دو متوازی
سطح میں یا ایک سطح متوازی اور دوسری سطح مخمئی میں وسط گھرا ہوا ہے مثلاً بہ اثر پلکڑی

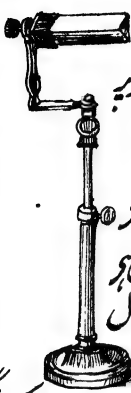
(۵۸)



اول ہم پہلی صورت کا بیان کرتے ہیں۔ فرض کہ شکل ۵۷
میں روشنی کی ایک شعاع عمودی نے ایک پلیٹ میں جبکہ رخ
متوازی ہیں فقط عمود گذرتی ہو تو وہاں سے فضا میں کے اندر گذرے
شعاع عمود کے قریب ہوگی۔ مگر وہ فقط ان پر شیشہ ہو کر رخ ہوگی
تو وہ عمود سے پرہیزگی یعنی انحراف کرے گی۔ مگر یہ انحراف ٹھکنے میں تاہی ہوگا جتنا کہ
داخل ہونے کے وقت ہوا تھا پس اس سے یہ معلوم ہوا کہ شعاع جب پلیٹ میں گذرتی ہو تو اسکی
سمت ٹھیک متوازی لہجہ کے ہوتی ہے پس اس سے ہم یہ نتیجہ نکالتے ہیں کہ جب کسی ایسے وسط
میں جسکے رخ متوازی ہوں روشنی گذرتی ہے تو اس میں انحراف نہیں ہوتا۔ ہمارے دروازہ
کے کوارٹوں میں شیشے لگے ہوتے ہیں اگر ان میں روشنی گذرے تو اس میں انحراف نہیں ہوگا
(۵۸) پر زرم (مشور) علم مناظر میں۔ جسم شفات کا کوئی حصہ جو دو ایسی
سطح کے درمیان واقع ہو کہ وہ متوازی نہ ہوں۔ اسکو پر زرم یعنی مشور سمجھ سکتے ہیں جبکہ
معنی یہ ہیں کہ علم مناظر میں پر زرم اکینہ نہ ہوتا ہے علم مناظر تجربوں کے مشوروں کے بطور کام میں

لاتے ہیں ترتیب ہیأتہ شکل میں بنی ہوئی ہر سوہ ایک بیشک کانکر اہوتا ہے جس کے قین پہلو
مستوی سطح بنے ہوئے ہیں اور اسکے دوسرے شلخی متاوی اور متوازی ہوتے ہیں تین

مستقیم جن پر منشور کی دو دوزخوں کی سطحیں آپس ملتی ہیں ان کی منشور کے
کنارے کہتے ہیں اس طرح سے جو شیشہ کانکر تراشا جائے وہ کسی محور پر
جو اسکے کناروں کا متوازی ہو گردش کر سکتا ہے اسکو ایک بینک (۲۷)



پر بٹھا دیا ہے اور اس میں دو ڈرائیے لگا دئے ہیں کہ اسکو جس وضع سے
کسی مقام پر رکھنا چاہیں رکھ سکتے ہیں اس منشور میں جو روشنی گذرتی ہے
اُس پر وہ عجیب اثر کرتا ہے اول اس میں انحراف ضیا ہوتا ہے دوم انحراف
ضیا مختلف قسم کی شعنیوں میں اگرچہ یہ دونوں اثر اس میں ساتھ ساتھ
ہوتے ہیں مگر ہم ان میں سے فقط اول کا امتحان کرتے ہیں۔ دوسرے کو پھر انشا رضیا کے باب میں بیان
(۵۹) شعاعوں کی راہ منشور (بہرزم) میں۔

منشور میں روشنی کی ایک شعاع کی راہ مرقم کرنے میں ہم کو یہ فرض کر لینے دو کہ وہ ایک سطح مستوی
سے جو اس کناروں پر جمو ہے تراشا گیا ہو۔ اس تراش کو تراش اعظم کہتے ہیں۔ شکل ۱۰۴
فرض کرو کہ یہ تراش من و ہر باب اگر اس تراش پر ہم ایک شعاع کی راہ کو خیال کریں
منشور سے تو پرتی ہو تو یہ شعاع اس عمود کے قریب ہو چکے گی جو سطح من پر قائم ہوا اور سمت
اب میں جائیگی۔ اور پھر جب شعنیوں میں گذر کر وہ نکلے گی تو پھر (۱۰۸)



اس عمود سے جو من پر قائم ہو قنیدہ ہو کر پھر پہلی سمت
میں جھکیگی کیونکہ وہ ایسی وسطین رنگی ہے جس
جو کا سر کم ہے پس وہ ایک سمت خط اب اس ایسا بنائیگی کہ جس کنارے میں شعاع ہر سمت
شعاع خارج کہتے ہیں اخل ہوتی ہو وہ شو کو سمت سب پر میں یکے کی لینے نقطہ من کی طرف اٹھا
جسکو ہم یوں بیان کر سکتے ہیں کہ جس چیز کو ہم منشور میں دیکھتے ہیں وہ چوٹی کی طرف منحرف ہو کر

اوجھائی دیتا ہے یعنی اس کنارہ کی طرف حوران رخوں کو مبرا کرتا ہے جنہیں شعاع داخل اور خارج ہوتی ہے اس مظہر کا ثبوت بہت آسانی سے یوں ہو سکتا ہے کہ منشور میں کسی چیز کا مشاہدہ اس طرح کریں کہ جیسا کہ شکل ۶۰م ظاہر ہوتا ہے یہ صورت جب پیدا ہوگی کہ منشور کی چوٹی اوپر کی طرف اٹھی ہو اور اگر چوٹی نیچے کی طرف ہوگی تو چیز کی شبیہ نیچے کی طرف ہوگی اور منشور ناقول ہوگا تو شبیہ اپنی جگہ سے سرکہ کرناظر کی دائیں بائیں طرف جب طرف چوٹی ہوگی چلی جائے گی یہی خاصیت منشور کو ملتی ہے کہ اس میں روشنی کا انحراف دو دفعہ ایک ہی جہت میں ہوتا ہے وہ



بنان سب باتوں کی ہے جو عدسیات کے

باب میں لکھتے جاتے ہیں

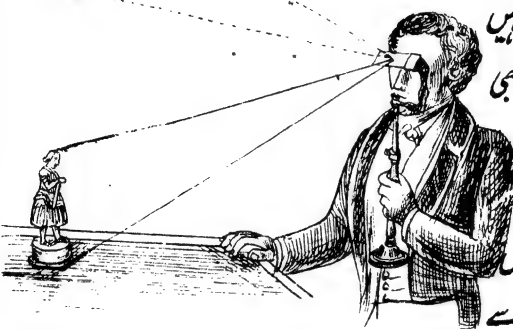
(۶۰) یہ اصول بھی

یاد رکھو کہ جب منشور

میں ایک شعاع گزرتی

ہے جبکہ انکسار ناماس

وسیط کے انکسار ناماس سے



زیادہ ہوتا ہے جب میں منشور رکھا ہوا ہو تو شعاع کی خمیدگی منشور کے موٹے حصہ کی طرف ہوتی ہے

شکل ۵۰ میں اگر شعاع اتصال منشور کے رخ پر عمود ہو تو ایک انکسار نقطہ

اخراج پر سمیت ہی رہیں ہوگا جو قاعدہ کی طرف یعنی منشور

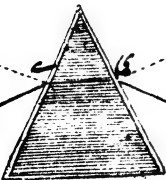
کے موٹے حصہ کی طرف ہوگی۔ اسی طرح اگر مثلث منفرج الزاویہ

ہوگا تو ایک انحراف تو منشور کے پتلے حصہ کی طرف ہوگا

مگر دوسری انحراف تو منشور کی طرف ہوگا اور یہ زاویہ

انحراف بڑا پہلے زاویہ انحراف سے ہوگا اسلئے اس

میں بھی انحراف منشور کے موٹے حصہ کی طرف ہوگا۔



اگر شعاع اتصال شکل جہ دو سر حصہ میں سطح واقع ہو کہ قاعدہ کے متوازی شعاع انکسائی ہو تو شعاع خارج ہی راہی ہوگی کہ زاویہ ری ن = زاویہ ص ی ن اس حالت میں شعاع اتصال کا انحراف اپنی اصلی راہ حتی الامکان کم از کم ہوگا +

عدسیات (لنز)

(۶۱) عدسیات (لنز) کی مختلف اقسام -

علم مناظر میں عدسیہ (لنز) ان شیشوں کے گرد و بخا نام ہے جنکو دو کروی سطوح نے یا ایک کروی اور دوسری سطح مستوی متحد و کیا ہو (عدس عربی زبان میں مسور کو کہتے ہیں اور عدسیہ اس کو کہتے ہیں جو مسور کی شکل کا ہو یعنی بی علم مناظر کے عدسیہ ترجمہ انگریزی میں لنز ہوا ہے جسکے لفظی معنی مسور ہیں) حقیقت میں شیشہ کا صحیح نام عدسیہ جو دونوں طرف کھرب ہو جیسا کہ شکل ا د میں ہونا ہوا ہے وہی مسور کی شکل مشابہ ہو گا اسکا اطلاق اور قسم کے شیشوں پر بھی اس سبب ہوتا ہے کہ اسکا اثر روشنی پر ایسا ہی



ہوتا ہے جیسا کہ حقیقی عدسیہ میں ہوتا ہے علم مناظر میں حصہ کسی شیشہ کا عدسیہ (لنز) کہلاتا ہے جو سطح منحنی سے گھرا ہوا ہو اگر سطح کروی ہوں تو عدسیہ کو عدسیہ کروی کہتے ہیں -

اب وہ دو قسم کے بنائے جاتے ہیں ایک وہ جنہیں نیسیہ نہیں ہوتا - ان کو کروی گلاس کہتے ہیں دوسرے جنہیں سیسیہ ہوتا ہے وہ فلٹ گلاس کہلاتے ہیں -

کروی سطحیں جو اہ آپس میں سطح مستوی سے ملیں وہ چہرے عدسیات (لنز) پیدا کرتے ہیں جنکی تراشیں اشکال ۵۲ و ۵۳ میں بنی ہوئی ہیں انہیں چار



سطح دو سر مستوی سطح سے بنی ہیں کہ کوٹھا طرفین کہتے ہیں - ان کو مستوی

اگر کو انضمامی مجوف محذب - ج کو مجوف الطرفین - ق کو مستوی مجوف اور ر کو منفرج مجوف کہتے ہیں۔ حدیہ و اوراق کو ہلالی حدیہ بھی کہتے ہیں کیونکہ وہ ہلال کی شکل میں ہوتے ہیں۔
 اول تین لہجہ اپنے مرکز پر نسبت سروں زیادہ دیر میں انضمامی عدیلات اس سبب کہلاتے ہیں کہ وہ شعاعوں کا انضمام کرتے ہیں باقی تین کو جو اپنے مرکز پر نسبت سروں کے دیر کم ہیں انفرجی عدیلات کہتے ہیں کیونکہ وہ شعاعوں کا انفرج کرتے ہیں اول گردہ میں عدیہ ایطرفین م کی اور دوسری گردہ میں مجوف الطرفین ج کے بیان کرنے کی ضرورت اس لئے کہ باقی عدیلات کے خواص اعتبار اصول کے انہیں کے مشابہ ہیں +

(۶۲) محور اعظم مرکز منطری محور ثانیہ -

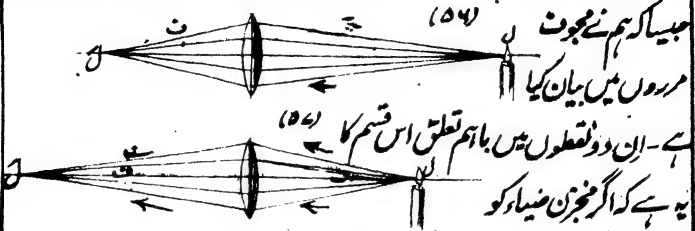
پہلا اس کے ہم مصلطہ فیہ عدیلات کے خواص کا بیان لکھیں مرروں کی حدود کے مشابہ چند حدود لکھتے ہیں محذب الطرفین حدیہ کی شکل ۴۷ میں جو ہم نے دکھائی ہو اس سے معلوم ہوتا ہے کہ وہ دو متقاطع کروں کا ایک حصہ نہ کہ ہوتا ہے جس جیب سے جو دو ان کروں کے مرکوزوں سے ہر ایک کو



عدیہ کے انخلاء کا مرکز کہتے ہیں۔ اور خط سے لکھو جو ان مرکوزوں میں گزرتا ہے

محور اعظم یا اولی کہتے ہیں علاوہ ان دو انخلاء کے مرکوزوں کے ایک اور نقطہ عدیلات کے اندر ہوتا ہے جس کو مرکز منظر کہتے ہیں یہ نام ایک نقطہ کا ہے جو محور اعظم پر واقع ہے اور عدیہ کے دونوں رخوں سے برابر فاصلہ رکھتا ہے۔ وہ مرکز اس حالت میں ہوتا ہے کہ دونوں رخوں کا انخلاء یکساں ہو اور یہ ہمیشہ ہوتا ہے۔ یا علم ہند سے ثابت ہو سکتا ہے کہ جو شعاع مرکز منطری میں عدیہ کے اندر گزریگی وہ خارج ہو کر حمیدہ نہیں ہوگی وہ اس گزرنے میں پرتیں بالکل متماثل اس شعاع کا بناتی ہے جو دو متوازی رخوں کے وسط میں گزرتی ہو دفعہ ۵۵ اور جو رخوں شعاعیں اس نقطہ پر نہیں گزرتی ہیں وہ دو دفعہ حمیدہ ایک ہی سمت میں اس طرح ہوتی ہیں جیسے کہ منشوروں میں یہ ہوتی تھیں

جیسا کہ شکل ۵۷ میں بنی روشنی کی جو عدسہ پر پڑتی ہے تو وہ منفرج ہوگی پس اس سے یہ بات پلید ہوگی کہ عدسہ میں گزرنے کو بعد شعاعیں یہ نسبت شکل ۵۷ بہت کم ملدی ہے انصاف مانگیئے اس لئے نقطہ ف پر منطبق نہیں ہوگی بلکہ اس سے پہلے نقطہ آ پر اس نقطہ کو فوکس مروج ل کہہتے ہیں



آ سے اٹھا کر لے کر رکھ دیں تو فوکس مروج ل سے ل پڑنقل ہو جاتا ہے + فوکس مروج کا کوئی مقام مقرر نہیں ہوتا وہ مخزن ضیاء کے مقام کے ساتھ بدلتا ہی رہتا ہے مثلاً عدسیہ کے قریب ہوگا آستانہ ہی زیادہ فوکس مروج بعید ہوگا ۵۷ و ۵۸ شکلوں کو آپس میں مقابلہ کر کے دیکھ لو حقیقت میں شعاعیں متصل جتنی زیادہ منفرج ہوگی اتنی زیادہ شعاعیں متصل منفرج ہوگی۔

اب ہم یہ صودہ بیان کر رہے ہیں عدسہ کے قریب مخزن ضیاء آیا آتا ہے کہ وہ آخر کو نوک ل عظم پر منطبق ہو جاتا ہے شکل ۵۸ کو دیکھو یہ وہ نقطہ ہے جسے محور کی متوازی

شعاعیں آ کر منطبق ہوتی ہیں اب اس کے برعکس اس نقطہ جو شعاعیں نکلتی ہیں وہ مقابل جانب میں اس راہ میں نکلتی ہیں جس راہ میں آئی تھیں یعنی وہ ایک پزل جاتی ہیں جنکی شعاعیں عدسیہ کے ٹکڑے متوازی محور کے ہوتی ہیں اور اس صورت میں فوکس کسی فاصلہ پر نہیں ہوگا

(۵۸) فوکس بالآخر نہ بالاصل -

اب ہم ایک اور فوکس کا ذکر کرتے ہیں جسکو فوکس لاثر یا نقل یا خیالی کہتے ہیں فرض کرو کہ عدسہ قریب ایک جسم منوہ آجا تاہی ہر ٹکڑے وہ فوکس عظم سے بھی زیادہ قریب گیا شکل ۵۹ میں معلوم ہوتا ہے کہ اس میں نقل اتصال انفرج پر نسبت شکل ۵۸ کے زیادہ ہوگا اور شعاعیں نکلنے کے بعد

زیادہ تر بہ نسبت اس شکل کے منفج ہونگی اس واسطے وہ منفج ہو کر
 ایسی ہو جائیگی جیسے کہ (۵۹)
 پزل من جو توجہ آنکہہ میں یہ شعاعیں
 داخل ہونگی اسکو یہ معلوم ہوگا کہ یہ شعاعیں نقطہ آ سے جہاں وہ اپنی تقویل سے ملتی ہیں نکلیں
 اور اس نقطہ پر وہ نقطہ منور دکھائی دے گا پس یہ نقطہ بھی ایسا ہی نکوس بالا تر ہے جیسا کہ مجوف مر
 کی اس حالت میں تھا کہ مراد ز فوکل اعظم کے درمیان جسم منور رکھا گیا تھا +

(۶۵) عدسیہ محدب اطرفین کے خواص کا خلاصہ +

جو کچھ اوپر بیان ہوا اسے محدب اطرفین عدسیہ خواص کے بین اصول استنباط کرتے ہیں +
 اول عدسیہ محدب اطرفین میں جو اسکے محور کے متوازی شعاعیں گذرتی ہیں وہ ایک نقطہ پر منطبق
 ہوتی جو فوکل اعظم سے متاثر ہو (شکل ۵۵) اور اسکے بالعکس اس نکوس سے شعاعیں جمع عدسیہ میں گذر کر نکلتی
 ہیں وہ شعاعوں کی پزل محور کے متوازی ہوتی ہو (شکل ۵۸)

دوم - روشن شعاعیں کسی نقطہ جو فوکل اعظم سے باہر نکل کر عدسیہ محدب اطرفین میں گزرتی
 وہ خارج ہونے کے بعد انصافی ہونگی اور ایک نقطہ پر مل جائیں گے جسکو فوکل مزدوج کہتے ہیں (شکل ۵۶)
 یہ فوکل سے پیچھے اتنے ہی زیادہ فاصلہ پر ہوگا جتنا کہ جسم منور فوکل اعظم کے قریب گذرے گا (شکل ۵۷)
 سوم جب ایک نقطہ سے جو عدسیہ فوکل اعظم کے درمیان ہو شعاعیں نکلیں تو وہ عدسیہ میں گذر کر
 منفج ہونگی اور ایک فوکل بالا تر ہوگا اگر شے جو اسی جانب میں ہوگا جس جانب میں جسم
 (شکل ۵۹) فوکلوں کے خواص واقف ہونا ضروری کہ جن سے عدسیہ میں شے ہوگا

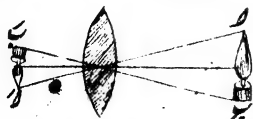
بنا سمجھ میں آئے - ہم ان ہم اصولوں کے اس صورت جبرہ $\frac{1}{x} = \frac{1}{y} + \frac{1}{z}$ سے بھی بیان
 کرتے ہیں جو دفعہ ہم میں مجوف مراد ز کے باب میں ہم نے بیان کی اس میں عدسیہ
 فوکل اعظم کے درمیان فاصلہ فوکل اور نقطہ جہاں روشنی نکل کر عدسیہ پر پڑتی ہو کا فاصلہ
 محدب اطرفین عدسیہ عموماً درج میں کس پر یہ روشنی نکل کر دوسری طرف عدسیہ ملتی ہے

اوسکا فاصلہ عدسیہ عموماً ہر لپان دو فاصلوں کا تعلق اس صورت جبرہ $\frac{1}{\text{عو}} + \frac{1}{\text{عو}} = \frac{1}{\text{فوکس}}$ سے حاصل ہوتا ہے۔ اس صورت جبرہ میں اگر $\text{عو} = \text{لا}$ انتہا یعنی اگر عدسیہ مخزن ضیاء انتہا فاصلہ پر ہو $\frac{1}{\text{عو}} = \frac{1}{\text{لا}}$ اسے معلوم ہوا کہ $\text{عو} = \text{فوکس}$ یعنی فوکس۔ فوکس اعظم ہو جاتا ہے شکل ۵۵۔ اور مخزن ضیاء کا فاصلہ عدسیہ جو عموماً تعبیر ہوا ہے کم ہوتا ہے تو دوسری طرف فوکس کا فاصلہ زیادہ یہاں تک ہوتا ہے کہ مخزن ضیاء کا فاصلہ برابر فوکس اعظم کے فاصلہ کے ہو جاتا ہے یعنی $\text{عو} = \text{فوکس}$ جبکہ $\frac{1}{\text{عو}} = \frac{1}{\text{فوکس}}$ جبکہ معنی یہ ہیں۔ عموماً انتہا یعنی عدسیہ جو شعاعیں نکلتی ہیں وہ فوکس پر جمع نہیں ہوتیں اگر اور بھی مخزن ضیاء کا فاصلہ کم کریں اور عموماً فوکس سے ہو جائے تو عموماً منفی ہوگا۔ اسے معلوم ہوتا ہے کہ عدسیہ میں مجموعہ اشعہ گزرنے کے بعد تھنما می ہوئے ہوتا ہے بلکہ منفرج ہو گیا کہ وہ فوکس یا دوسری طرف عدسیہ نکلا ہے جس طرف مخزن ضیاء ہے اس صورت میں فی الحقیقت مخزن ضیاء ایسا عدسیہ نزدیک ہوا ہے جسے پہلے ایسی منفرج کہ عدسیہ کی قدر تک باقی رہے وہ متوازی مجموعہ اشعہ میں اسکو خمیدہ کر دے۔ یہ وہ اتنا کر سکتا ہے کہ انکے انفرج کو گھٹا دے +

عدسیات میں شبیہوں کا بنا

(۶۶) عدسیات محدبہ بطرفین میں بالاصل شبیہوں کا بنا +

عدسیات میں روشنی کے انعکاس شبیہیں بنتی ہیں انکا حال ایسا ہے جیسے کہ مخزن مروں میں روشنی کے انعکاس شبیہوں کے بننے کا حال تھا۔ انھیں کی طرح وہ دو قسم کی بالاصل اور بالآخر (بالنقل) ہوتی ہیں۔ اول ہم بالاصل شبیہ بحث کریں گے۔ شبیہ سطح بنتی ہے کہ کسی عدسیہ سامنے اس

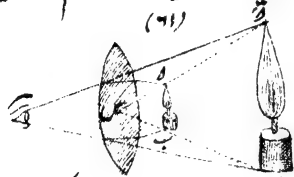


اوٹ پر بنا سکتے ہیں مثلاً آب کوئی شعلہ روشن ہوا اور وہ فوکس اعظم سے زیادہ فاصلہ پر عدسیہ رکھا ہوا ہے اسے خط اس کا محور جو عدسیہ کے مرکز پر گزرے اور اسی طرح بے

ب س ب کچھ جو س پر گزرے۔ اور فرض کرو کہ نقطہ منور کا فوکس آہر اور ب کا فوکس آہر
 تو اس سے معلوم ہوگا کہ بشعلہ روشن آب کی شبیہ آب ہے۔ اب یہ شکل سے ظاہر ہے کہ یہ
 شبیہ بالاصل اور معکوس ہے اور اس کا قامت یوں دریا ہو سکتا ہے شبیکہ قامت کو چیز کا قامت
 سے وہ نسبت ہے جو اس کو نسبت اس سے۔ غرض اس شبیہ کو فرض فوکسوں کے
 بیان سے جو دفعہ ۴۳ میں ہوا بخوبی سمجھ سکتے ہو +

(۶۸) عدسیہ محدب بطرفین کے شبیہ بالاثرا

ہم نے بالاصل شبیکہ بیان کیا کہ عدسیہ محدب بطرفین میں شبیہ بالاثرا بھی بنتی ہیں اور اس کے
 واسطے وہی شرائط ہیں جو بالاثرا فوکسوں کے واسطے ہیں یعنی عدسیہ اور فوکس عظم کے درمیان
 چیز رکھی جائے (توضیل ۶۸ میں) شبیہ بالاثرا اور کلاں



اور سیدھی بنے گی مثلاً عدسیہ اور فوکس عظم کے
 درمیان چیز رکھی جائے۔ اب یہاں سب سے

سبب تین کام میں لاؤ جو ہم نے پہلے بالاثرا فوکسوں کے باب میں بیان کی ہیں کہ جب تک کسی نقطہ
 سے جتنی شعاعیں نکلتی ہیں وہ عدسیہ میں گذر کر منفرج ہوتی ہوئی آنکھ میں اس طرح داخل
 ہوتی ہیں کہ معلوم ہوتا ہے وہ اسے نکلی ہیں جب یہ شعاعیں دراز کرنے سے منطبق ہوتی
 ہیں اور پہلی آنکھ کے لکھ نقطہ کی شبیہ بالاثرا بن جاتی ہے اور یہی اصل لال ب کے لکھ ہے
 اس کی شبیہ بالاثرا بن رہتی ہے حقیقت میں اس شبیکہ کا وجود نہیں ہے وہ کسی لوٹ پر نہیں
 بن سکتی وہ فقط ایک نظر کا دہو کہ ہے۔ یہ بھی جان لو کہ بالاصل شبیہ کے عکس بالاثرا شبیہ
 سیدھی اور چیز سے بڑی بنتی ہے۔ لہذا کلاں نمایشوں کو بھی کہتے ہیں جبکہ ہم اکثر کام میں
 لاتے ہیں تو ہم انکو آنکھوں پر رکھا کر حروف کو جو بار کھینچتے ہیں کیا کرتے ہیں اور ان کی
 سبب بڑے دکھائی دینے لگتے ہیں اگر اس عدسیہ کو آنکھوں سے پرے ہٹائیں تو اس کا ایسا
 ایک مقام جائیگا کہ یہ معلوم ہوگا کہ حروف غائب ہو چکے ہوں۔ یہ صورت جب ہوگی کہ حروف فوکس عظم پر

ہونگے اور پرنیپ سکواور پرے مثانیکے تو حروف پہ نظر آنے لینگے مگر عکسوں اسلئے کہ اب وہ
فوکس اعظم سے پرے ہو گئے +

(۶۷) عدسیات مجوف الطرفین فوکس و شبہیں +

ہم نے عدسیات محدب الطرفین کی باب میں بیان کیا ہو کہ کھاندا دل مرکز سے کناروں کی طرف کم
ہوتا جاتا ہو تو جھوٹی جھوٹی سطوح مستویہ پہلوؤں کی متناظر ایک ہی شعاع انصال انضمام کے
لئے زیادہ مائل مرکز سے محیط کی طرف ہوتی جاتی ہیں مگر اسکے برعکس عدسیات مجوف الطرفین
میں مرکز سے کناروں کی طرف دل زیادہ ہوتا جاتا ہو تو جھوٹی جھوٹی سطوح مستویہ پہلوؤں
کی زیادہ جدا ہوتی جاتی ہیں اسلئے عدسیات مجوف الطرفین (۶۷)



عدسیات محدب الطرفین شعاعوں کو جو انہیں گذرتی تھیں انکو ایک سمت میں دو دفعہ منکسر
منطبق کرنے کے لئے کرتے تھے جس سے وہ محور اعظم کے متصل آ جاتی تھیں مگر عدسیات
مجوف الطرفین اسکے برعکس نتیجہ پیدا کرتے ہیں کہ وہ شعاعوں کو منفرج کرتے ہیں اس
سطح کو شکل ۶۷ سے خوب سمجھ سکتے ہو کہ کس طرح شعاعیں ایک ہی سمت میں منکسر ہوئیں
اور محور سے منفرج ہوئیں بہر اسے بنسل منفرج مانت پیدا ہوئی۔ مگر یہ بنسل سبب آنکھ میں
داخل ہوگی اسکو یہ نظر آئیگا کہ چیز جیسی شبیہ
(۶۷)



پس اسلئے ایک بالائے فوکس پیدا ہوا اور ایسی
ہی ایک فوکس کا پیدا ہونا ان عدسیات میں ممکن ہو چونکہ اس قسم کے عدسیا میں صرف بالائے
فوکس ہوتا ہو تو وہ بالائے شبہیں پیدا ہوتی ہیں جو بعینہ اور جھوٹی شبہیں اصل چیز کی ہوتی ہیں
(شکل ۶۸) فوکس اعظم - فوکس اعظم انفریم

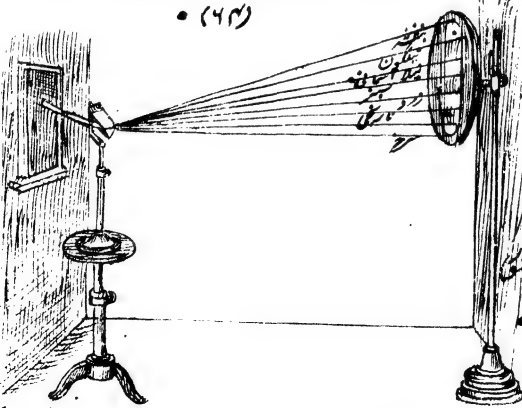
شعاعیں آؤں گئے کہ منفرج ہو گئی اور انکے سطح داخل ہو گئی کہ یہ معلوم ہو گا کہ وہ اصل چیز ہے جو
 آؤں پر رکھے ہوئے ہوں ہیں یعنی آؤں کی شبیہ جو آؤں پر دکھائی دیگی وہ عدسیہ اور فوس
 در میان دکھائی دیگی یہ شبیہ نسبت اصل چیز کے چھوٹی ہوگی اور سیدھی ہوگی عدسیات
 محووف الطرفین میں شبیہ ہمیشہ بالاثربتی ہے +

باب پنجم

تلوین ضیا منشوروں (پرزم) پر

(۶۸) اب تک ہم نے پرزموں (منشوروں) اور لنزوں (عدسیات) کا ذکر فقط یہ کیا ہے کہ
 وسطا ط میں منشور شعاعیں گند کر کہو نہ کہ اپنی سمتیں بدلتی ہیں اور شبیہیں بناتی ہیں مگر انکے
 کاسکے ایسا سیدھا سادہ نہیں جو جیسا کہ اب تک ہم نے بیان کیا ہے بلکہ سفید روشنی یا وہ روشنی
 جو آفتاب نکل کر ہم تک پہنچے اکیسے سیط سے دوسرے سیط میں گذرتی ہے تو وہ مختلف قسم
 کی روشنیوں میں تحلیل ہو جاتی ہے اسکا نام تلوین ضیا رکھتے ہیں۔

اب اس امر دکھانے کے لئے کہ انکے ضیا تلوین ضیا ہوتی ہے شکل ۶۹ میں ایک
 تاریک کمرے کے کواڑے کے روزن خرو و آفتاب کی روشنی کی پٹیل گذرتی ہے تو یہ پٹیل اوٹ پر
 (۶۹)



افقی ہو اس پٹیل کی راہ گذریں رکھیں تو یہ مجموعہ شعاع پرزم منشور میں سے نکل کر درجی

اکٹھا قوی قطعہ جس کے سرے گول ہونگے بائگی جسمیں ساسے رنگ ہونگے جو قوس قزح
 ہوتے ہیں اسکو طیف شمسی کہتے ہیں (سولاسیکلیم) طیف شمسی علم مناظر کے تجربات عظیم
 میں ایک ہی اوجہ حقیقت میں اس کے اندر مختلف رنگ بٹھا رہے ہیں مگر وہ ایک دوسرے کے اندر
 ایسے محو ہو جاتے ہیں کہ وہ نظر کو محسوس نہیں ہوتے۔ نیوٹن صاحب نے انکی تفریق
 صرف سات رنگوں میں کی تھی اب دستور ہو گیا ہے کہ سب انھیں کی طرح ان رنگوں کی
 تفریق سات میں کرتے ہیں جنکے نام یہ ہیں بنفشہ نیلیوں نیلا آسمانی - سبز زرد نارنجی
 سرخ۔ طیف شمسی میں انکی ترتیب اسی طرح ہے ہر رنگ کی شعاع اپنا انکسار جدا کرتی ہے بنفشہ
 شعاعوں کا انکسار سب سے بڑا ہے اور سرخ شعاعوں کا انکسار سب سے کم ہے۔ ان سب رنگوں میں بنفشہ
 رنگ زیادہ وسعت رکھتا ہے اور نارنجی رنگ کم وسعت رکھتا ہے پس اس طیف شمسی کے تجربے
 سے نیوٹن صاحب نے یہ نتیجہ نکالا کہ سفید روشنی یعنی وہ روشنی جو آفتاب سے نکلتی ہے وہ
 متحد الاجزا یعنی بسیط نہیں ہے بلکہ سات مختلف طرح کی روشنیوں سے مرکب ہے جنکے ملنے سے
 سفید رنگ پیدا ہوتا ہے + مشور میں نکل کر ان سات رنگ جدا ہونے کا سبب نیوٹن صاحب
 نے یہ بیان کیا ہے کہ ہر رنگ کی روشنی میں انکسار پزیری کی قابلیت جدا جدا ہے۔ اگر سب میں
 انکسار کی قابلیت ایک ہی ہوتی تو رخرو جیسو کہ اتصال کے وقت سفید تھی ایسی ہی مشور
 سے نکلنے کے بعد سفید ہوتی +

(۶۹) طیف میں جس رنگ ہوتے ہیں ان میں سے ایک رنگ بسیط ہوتا ہے
 اگر طیف کے رنگوں میں کسی ایک رنگ کو مثلاً زرد کو اس طرح جدا کر لیں کہ کوئی غیر شفاف
 اوٹ اس میں در اور رنگوں کے درمیان رکھ دیں اور اسکو ایک دوسرے مشور میں گزرنے دیں
 تو اس میں انحراف ہو گا مگر اسکا انحلال اور رنگوں میں نہیں ہو گا یعنی اس میں سے ایک ہی رنگ کی
 پسل ٹلگی طیف کو اور رنگوں میں سے ہر ایک رنگ کا مظہر بھی ہے کہ مشور سے اس میں انحلال
 نہیں واقع ہو گا جسکے معنی یہ ہیں کہ طیف سات رنگوں میں سے ہر ایک بسیط اور مرکب ہے

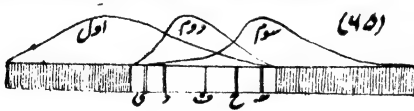
روشنی کے رنگ کی مختصر نقطہ طول موج سے ہوتی ہے سرخ رنگ بنفشہ رنگ میں
 ایتھر کی موجیں طول میں تدریج گھٹی جاتی ہیں سرخ روشنی کا طول موج تقریباً $\frac{1}{4000}$ انچ ہے
 اور بنفشہ روشنی کا طول موج تقریباً $\frac{1}{4500}$ انچ ہے ان دونوں کے درمیان طیف کے اور
 رنگوں کی موجیں واقع ہوتی ہیں +

روشنی کی رفتار ۱۴۲۰۰۰ میل یعنی ۲۱۴۵۱۲۰۰۰ انچ فی سکند ہے۔ اب اگر اس عدد کو ۳۹
 میں ضرب میں تو ہم ۱۴۲۰۰۰ میل سرخ روشنی کی امواج کی تعداد معلوم ہو جائیگی۔ یہ ساری متوال
 اکنبہ میں ایک سکند میں داخل ہونگی پس اشار میں ۱۴۹۹۰۰۰ بنفشہ روشنی
 کی موجیں اکنبہ میں داخل ہونگی۔ اتنی ساری موجیں روشنی کی اکنبہ کے اندر جا کر لگتی ہیں +
 روشنی کے ساتھ رنگ کا تعلق ایسا ہی ہے جیسا کہ آواز کے ساتھ زیریم کا۔ سر کی زیریم صرف
 ہو اکی ان موجوں پر منحصر ہوتی ہے جو پردہ گوش پر ایک سکند اندر لگتی ہیں۔ روشنی کا
 رنگ اتپر کی موجوں پر موقوف ہے جو اکنبہ کے اندر ایک سکند میں لگتی ہیں۔ سرخ رنگ کا حساب
 جب بتا ہے کہ ایک سکند میں ۵۴۴۰۰ میل ۴۴۰ کھرب ۳۹ ارب ۹ کروڑ ۲۰۰ لاکھیں رگ چشم پر پیدا کریں +
 اور بنفشہ رنگ کا حساب جب بتا ہے کہ ایک سکند میں ۵۴۰۰۰ میل ۴۰ کھرب ۲۰۰ لاکھیں رگ چشم پر پیدا ہوں
 (۷۰) طیف اثر روشن کرنے کے گرم کرنے کے۔ اور کیمیاوی عمل کرنے کے
 اشعاعی فقط رنگ ہی میں جدا جدا نہیں ہوں بلکہ وہ روشن کرنے کی قوت گرم کرنے کی قوت
 اور کیمیا دانہ کرنے کی قوت بھی اپنی ساتھ جدا جدا رکھتے ہیں۔ یہ تحقیق ہوا ہے کہ ہیلیم متوسلہ
 اور سبز زیادہ روشن کرنے کی قوت رکھتے ہیں۔ کتاب کیمیا کے نزدیک سرخ روشنی میں صاف
 معلوم ہو گئے ایسے سرخ بنفشہ روشنی میں نہیں کھائی دیئے۔

اب طیف گرم کرنے کی قوت کا امتحان یوں کرتے ہیں کہ اس کے مختلف حصوں پر نہایت
 ہی نازک تھرمو میٹر رکھ کر حرارت کے دوپے دریافت کرتے ہیں تو معلوم ہوتا ہے کہ حرارت کی تہا
 شدت سرخ رنگ میں اور اسے کچھ پر ہوتی ہے حرارت کی غیر مرئی شعاعوں کو جو نسبت

طیف کی اور تمام شعاعوں کی انکسار بڑھ کر کم ہوتی ہیں۔ سر جان ہیرشل نے تحقیق کیا تھا۔
اس لئے انکو ہر شئی اشعاعیں کہتے ہیں +

اب روشنی کی حرارت کے عمل کو چھوڑ کر اس کے کیمیائی عمل بیان کرتے ہیں اس کا میلان یہ ہے کہ وہ ہر شے بنانا تین رنگوں کو آزادی ہی جیسے کہ تخمینہ بہت سی رنگین چیزوں اور دیواروں پر کاغذ چپاں کر رنگوں کو دیکھا ہو گا کہ منور روشنی انکو آزادی ہی ہے یا پھیکا کر دیتی ہے مشہور ہے کہ دھوپ میں لگ کر تباہی بعض کیمیائی اشیاء ایسی ہوتی ہیں کہ وہ بالطبع سفید ہوتی ہیں مگر جب بے نور روشنی بڑتی ہے — تو وہ سیاہ ہو جاتی ہیں اس روشنی کی ایسی خاصیت سیاہ کرنے پر فوٹو گرافی کا فن موقوف ہے گا سوکے مرکبات جیسے کہ مائی ورجن اور کلورائیڈ ہیں۔ جہاں انہیں آفتاب کی اشعاعیں پڑیں تو وہ دھج جاتی ہیں یا کیمیائی اثر طیف کے حصوں پر یکساں نمایاں نہیں ہوتے بلکہ یہ کیمیائی اثر بنفشہ رنگ کے حصہ اور اس کے کچھ پر زیادہ تر ظاہر ہوتے ہیں شکل ۴۵ میں دیکھو کہ اس طیف کی تقسیم گرم کرنے کی منور کرنے کی کیمیائی عمل میں کی گئی ہے۔ تاریک خطوط طیف کے حصوں میں جو آنکھ کو دکھائی نہیں دیتے۔ اور وہ تقریباً مساوی روشن حصوں کے طول میں ہیں



پہلا خط منحنی طیف کے شدت

حرارت کے حصہ کو تعبیر

کرتا ہے۔ وہ مرنے سے رنگ سے تھوڑے فاصلہ پر سب سے زیادہ بڑا ہوتا ہے دوسرا خط منحنی طیف کی شدت روشنی کے حصہ کو تعبیر کرتا ہے جو روز رنگ میں سب سے بڑا ہے تیسرا خط منحنی کیمیائی اثر کی شدت کو تعبیر کرتا ہے تو طیف کے مرنے کے حصہ میں قریب نیلیوں کی زیادہ بڑا ہے

(۷۰) طیف کے خطوط سیاہ -

طیف شمسی میں رنگ ہوتے ہیں وہ کامل طور پر ایک دوسرے کے پاس پاس نہیں ہوتے بلکہ تمام طیف کی وسعت میں بہت بار یک بار یک تاریک خط ہوتے ہیں یہ بہت اچھی طرح

(۶۶)

اول	سکین	نابجی	د	زرد	سبز	آسمانی	بنفشه نیلگون	ص
دوم							بنفشه	
سوم								
چهارم		سرخ		زرد		نیلگون		
پنجم		سرخ		زرد			بنفشه آسمانی	
ششم								

یوں دکھائی دیتے ہیں کہ ایک تاریک کرہ میں کسی بار کی رز سے آفتاب کی شعاعوں کو آنے دیں اور تین چار گز کے فاصلہ سے ایک فلٹ گلاس کے ہر ذم (منشور زجاجی) کے کنارہ کو ہر ذکے کنارہ کے متوازی رکھ کر شعاعوں کو دیکھیں تو تاریک نازک خطوط سیاہ متوازی منشور کے کنارہ کے نظر آئینگے اور ان کے درمیان فاصلہ غیر مساوی ہوگا۔ عشرہ میں اول اول ان سیاہ خطوط کو دسٹن جٹانے دیکھا تھا۔ مگر سیونچ میں فن مناظر کے بڑے نام و افراد ہوں ہو فرما صاحب نے۔ انھوں نے ان تاریک خطوں کے حال کو خوب دشن کیا انکا نقشہ بنایا اور انہوں نے ان خطوں پر حرف و ذب و س وی وب و ف و ج و حہ مقرر کئے۔ اسی واسطے یہ خطوط فردن ہوں خطوط کہلاتے ہیں کل ۶۷ کرو اول حصہ میں سرخ رنگ سرخی کی طرح سیاہ خط ہوا اعداد کے بیچ میں ب ہو س سرخ رنگ میں ہو۔ لیکن زیادہ تر نزدیک رنجی رنگ میں ہے۔ آری رنگ میں ہو۔ ف وہاں ہو جہاں سبز رنگ نیلیوں رنگ میں بدلتا ہو۔ ح نیلے آسمانی رنگ میں حہ ہفتہ رنگ میں سوا۔ ان کے اور خاص خط جیسے و سرخ رنگ اور ج سبز رنگ اور ہوج کی روشنی کے لئے تو یہ خطوط محدود اور معین ہو گئے ہیں۔ مگر مصنوعی روشنیوں اور ستاروں کی روشنیوں میں ان سیاہ خطوط مقامات اضافی مختلف ہوتے ہیں۔ برقی روشنی کے بجائے سیاہ خطوں کو روشن خط ہوتے ہیں اور نیلیوں شعلوں میں یعنی جنہیں خاص کیمیائی اشیا کے بخارات اٹھائے جاتے ہیں انہیں سیاہ خطوں کے بجائے نہایت منور روشن خط ہوتے ہیں جو مختلف چیزوں میں مختلف طرح کے ہوتے ہیں +

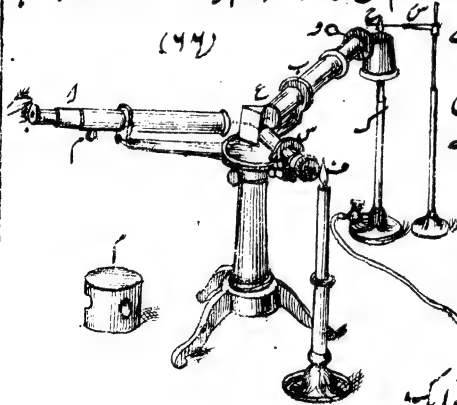
(۷۲) طیف کی تحلیل

سب اول ہر شل صاحب نے زلیں شعلوں کی اس خاصیت کو دیکھا کہ شعلہ میں اشیا کی بخارات گیزی بہت ہی نازک مسائل سے اس امر کی تحقیق کے لئے کی جاتی ہو کہ ہم فائنل اجزاء کو ان رنگوں پہچان جائیں جو وہ طیف کو خاص حصوں میں پیدا کرتے ہیں۔ مثلاً میں فوگس حلل بوٹ یہ اسے اپنی طاہر کی کہ کسی شو کے نہایت چھوٹے اجزاء کے تحقیق کرنے کا غالباً تھا

تازک ذریعہ تحلیل ضیا کا ہو۔ اور دو محقق ان خطوں کے مشاہدہ پر ایک ترکیب مبنی کیا جتے
تحلیل خوب ہوتی ہو انھوں نے تحقیق کیا کہ ایک ہی دہات تک جب کسی شعلہ میں کھے جائیں
ہمیشہ ایسے خطوط پیدا کرتے ہیں جو رنگ میں اور مقام میں ہمیشہ ایک ہی ہوتے ہیں مگر مختلف
دہاتوں کے لئے یہ خطوط مختلف رنگ کو مختلف مقام کے مختلف تعداد کے ہوتے ہیں۔ پس
خواہ کیسی ہی چھوٹی مقدار کسی دہات کی ہو اسکا وجود اس ترکیب معلوم ہو جاتا ہے۔
غرض جہاں در تحلیل کی ترکیبیں تھیں ان میں یہ نئی ترکیب تحلیل کی اور اضافہ ہوئی اسکو
تحلیل طیفی کہتے ہیں۔

(۳۷) سپیکٹرو سکوپ (طیف آئنا)

کچھ ہو صاحب اور بن سن جتنا طیف کو مطالعہ لئے یہ آئینہ ایجا دیا ہو جسکا بیان نیچے
ہوتا ہے اور اسکا نام سپیکٹرو سکوپ (طیف آئنا) رکھا گیا ہے اسکی ایک صورت شکل ۶۶
میں بنی ہوئی ہے اس آئینے میں تین دو پیشیں ایک ہی مشترک بیضک پر لگی ہوئی ہیں اور ان میں
کے محوروں کا انضمام ایک منشور (پیرزم) کے کی طرف ہوتا ہے جو فلٹ گلاس کا بنا ہوا ہے



دور میں آدہ ہے جسکے اندر
طیف سپیکٹرم کو دیکھتے ہیں
اسکو فوکس پر بذریعہ چمکے
لگاتے ہیں اور دور میں
ایک سیٹ (درز) ہے جسکے
چوڑائی کو ہم بذریعہ چمکے
کے باقاعدہ کر سکتے ہیں۔ کہ ایک

بن سن برزہ جس میں لکڑی کا س جلتی ہے جو ہوا کے ساتھ اس طرح ملتی ہے کہ ایک شعلہ کم
روشنی کا یا بالکل روشنی کا مگر نہایت حرارت کی شدت کا پیدا کرتا ہے پس جس چیز کا ہوتا

منظور ہوتا ہو اسکو کیا جامد حالت میں یا گھوٹکی صورت میں ایک پلے ٹی نم کے تار میں سج سہا کر
برہکتے ہیں پس اس طرح اس شے میں نسبت شدت حرارت کے بخار اٹھنے لگتے ہیں اور شعلہ ج میں رنگ
پیدا ہو جاتا ہے۔ پس اس شعلہ سے جو شعاعیں نکلتی ہیں وہ دو درمیں کی درمیں اور نظام حدیثات
میں گذر کر کے جوہر نکلتی ہیں تو وہ توازی مجموعہ اشعہ ہوتا ہے جو پرم (مشتعلہ) پر پڑتا ہے پس
یہاں ان میں انکسار اور انحلال ہوتا ہے اور منشوری طیف پیدا ہوتا ہے اب ٹیلس کوپ (دوربین)
اور میں طیف کی انکسار اصلی اور سکون شبیہ ناظر دیکھتا ہے۔ اب ٹیکس کوپ (دوربین) اس کی جلد سے
خدمت ہے اس میں ایک اسکیل میکرو میٹرک (ایسا پیمانہ جس نہایت چھوٹی البادب جائیں) گلاس پر
فونو گراف ہوتا ہے وہ تارکین میں (گروئنڈ) پر سفید ہوتا ہے جب شمع کی روشنی سکیل پر اور
لنز میں سے پر گذرتی ہے تو توازی شعاعیں پرم (مشتعلہ) کے رخ پر پڑتی ہیں اور وہ یہاں سے
ا کی ادب جیکٹ گلاس پر عکس ہوتی ہیں اس طرح سے طیف اور سکیل دو نو کو ایک ہی وقت میں
ناظر دیکھتا ہے تو وہ نہایت درستی خطوط طیفی کے اضافی فاصلوں کو ناپ لیتا ہے۔ ہم ان کے ہات
کی ٹوبی ہے جس میں تین سوایج ہیں جو منشور کو اس طرح ڈھانکتی ہے کہ وہ روشنیوں کے تلوں

کو خارج کر دیتی ہے +
(۴۷) سپیکٹر سکوپ کے تجربے +

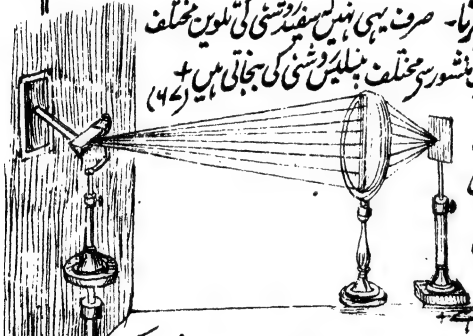
صفحہ ۹۳ میں جو شکلیں حل اور دوم سوم چہارم تجربہ بنی ہوئی ہیں اور ان کے خانوں میں رنگ
بنے ہیں اگرچہ بھرے نہیں گئے مگر ان میں ان رنگوں کے لکھنے گئے ہیں۔ شکل اول میں
شمسی کی صورت لکھی ہے جو سپیکٹر سکوپ میں دکھائی دیتی ہے۔

شکل دوم میں پوٹاسیم کا طیف ہے وہ متصل ہے یعنی اس میں طیف شمسی کے سب رنگ ہیں سوا اسکے
اس میں روشن خط ہیں ایک انتہائی سرخ رنگ میں وہ مناظر ہے فروں ہوں تار یک خط کا جو
شکل اول میں بنا ہوا ہے اور دوسرے غایت بفتہ رنگ کا ہے +

شکل سوم سوڈیم کا طیف ہے اس میں رنگ سرخ نارنجی سبز نیلیوں بفتہ نہیں ہیں اس میں بہت تیز

روشِ زرد رنگ کی شعاعِ شکیلی سی مقام پر ہے جس مقام پر فردن ہو فرکانا ایک خطہ ہر
تمام دہاتوں میں سوڈیم زیادہ تر طیفی احساس کو دکھاتا ہے چٹکتی ہو اور ایک رنگ طعام کا دودھ
لاکھواں حصہ کافی کم سوڈیم کے زرد خط کو دکھا دے اسلئے اس خط کے ظہور سے بچنا بہت مشکل
کسی کمرہ میں تھوڑی سی خاک اُترادو وہ اس خط کے پیدا کرنے کے لئے کافی ہے جس سے معلوم ہوتا
ہے کہ کل مخلوقات میں کس فراط سوڈیم پھیلا ہوا ہے۔ سو م چارم۔ پنجم۔ اور دودھاتوں کی
طیوٹ میں جو نئے تحقیقات سنکشف ہوئیں غرض اس طرح بہت سی بات جو پہلے نہیں
تھیں یا ہو گئے ہیں بن بن کر گئی ہیں جن باتوں میں سبب انہیں اٹھاسکی ایک طیف اسطرح نہیں یافت ہو سکتی تھیں
اوسط اور کم بین کام میں لائے ہیں جس طرح اس سے پیدا ہوتی ہو کہ وہ دہاتوں میں تجارت پیدا کرنے لگتے ہیں +

(۵) سفید روشنی کا یہ پیدا کرنا۔ صرف یہی نہیں سفید روشنی کی تلویں مختلف
رنگوں کی روشنی میں ہوتی ہے بلکہ جب مشور مختلف بنلیں روشنی کی بجائی ہیں +



لوانگے لائیس پر سفید روشنی بجائی
ہو اور اس سفید روشنی بناؤ کی بہت سی
ترکیبیں ہیں۔ اول آفتاب کی روشنی
کی میں سطح مشور سے تحلیل ہوتی ہے +

وہ شکل ۶ میں بنی ہوئی ہے جس طیف کو کسی اوٹ پر بناؤ بلکہ ایک جو محدب لطفین عدسیہ کے
اوپر جسکے فوکس پر ایک چھوٹا سا کارٹون بورڈ یا شیشی اوٹ رکھ دو تو طیف کے ساتوں رنگ فوکس
پر منطبق ہونگے اور اوٹ پر ایک سفید مدور شبیہ بنائیگی جس میں ثابت ہوتا ہو کہ طیف سات رنگ
کی روشنیوں کی باہم آمیزش سے سفید روشنی پیدا ہوتی ہے +

دوم یہی نتیجہ پیدا ہوتا ہو اگر پہلے تجربہ میں محدب لطفین عدسیہ کے بجائے مجوف مرر رکھتے۔ سات
رنگ کی پسلیں اس مجوف مرر منکسر ہو کر فوکس پر ویسی ہی شبیہ بنائیگی جیسکہ پہلی
تجربہ میں بنی تھی + سوم ایک مشور کی جگہ دو مشور لیں جو اکینے دوسرے منکوس طرح

رکھے گئے ہوں تو ان میں سے اول نشو و سفید روشنی کو سناٹے کی روشنیوں میں جدا جدا کر دیا اور دوسرا
(۹۸) نشو و ان سات رنگ کی روشنی کو آپس میں متحد کر کے گاتوا اس



استخاد کے بعد مجموعہ اشعہ کی کیفیت و صورت وہی ہوگی

جو داخل ہونے کے وقت تھی اور ایک متوازی سمت میں وہ رواں ہوگا +

چہارم طیف کے مختلف رنگ بغیر اسکے کہ علم مناظر کے کسی آنکھ کی مدد کی جائے اس طرح سے جو ایک سفید رنگ پیدا کرتے ہیں کہ نہ در گردہ ہیں اور اسکے مرکز سے محیط تک ایسے قطاع و سمت کے ہیں جو طیف میں انگوں کے ہیں اور پھر انہیں ہی رنگ سرخ نارنجی زرد نیلگوں وغیرہ کہتے ہیں

سے بھرے جیسے کہ طیف میں تھر۔ اور اس گردہ کو بڑی تیزی سے جھک کر دیں تو وہ آنکھ کو سفید دکھائی دے گا۔ وجہ اسکی یہ ہے کہ تیز گردش کے سبب مختلف رنگ ایسی جلد ہی آنکھ کے سامنے سے گزر جاتے ہیں کہ وہ ہلے ہوئے نظر آتے ہیں اور انے آنکھ پر وہی اثر ہوتا ہے جیسے کہ

جبکہ معنی یہ ہیں کہ گردہ سفید نمایاں ہوتا اس گردہ کا رنگ کچھ ملکی ہوا تو اس واسطے کہ ایسی مناسبت اور ایسی وسعت میں ٹھیک ٹھیک رنگ نہیں بھر جاتے جس طرح کہ طیف میں ہیں اور اس واسطے کہ رنگ ایسا بھی نہیں ہوتے جیسے کہ قدرتی رنگ طیف میں ہوتے ہیں۔ اس مظہر

کی توجہ کے لئے ہم کو یہ مشاہدہ کرنا ضروری کہ مندر اجسام کے دیکھنے سے جو آنکھ میں نقش پیدا ہوتا ہے وہ کچھ خالص وقت تک جب بھی رہتا ہے کہ وہ سبب وہ پیدا ہوا تھا الگ کے جاتا ہے ہے اگر ایک کلر کی کے مرکز کو روشن کر کے چکر دو تو روشنی کا دائرہ پیدا ہوا گا جس سے ثابت

ہوتا ہے کہ روشنی کا احساس جو آنکھ میں پیدا ہوا وہ اسے پیچھے بھی باقی رہتا ہے کہ کلر کی آنکھ کے سامنے سے پرے ہٹ گئی تھی۔ پس اس طرح اوپر کے تجربہ میں گردہ ایسا جلد گردش کرتا ہے کہ سات رنگوں کا عمل بالآخر ایک ہی وقت میں ہوتا ہے اور وہ سب کے سب

ایک ہی دفعہ آنکھ میں داخل ہوتے ہیں اسلئے گردہ سفید نظر آتا ہے +

یہ امر واقعی ہے کہ پردہ بصارت پر جو نقش پیدا ہوتا ہے وہ کچھ دور اس حالت میں بھی

ٹھہرتا ہے کہ وہ سبب جسے وہ نقش پیدا ہوا تھا اپنا عمل کرنا چھوڑ دیتا ہے اس کے تجربے سے
 عجیب و غریب کو جانتے ہیں اور کچھ شے کو شہرہ و ماشہ دکھا جاتے ہیں۔ سحر سازی اور ڈھنڈی کے
 گروے بنتے ہیں خاص میں یہ تک کسی منور نقشے کا ٹھہرنا ضرور ہے کہ وہ پردہ بصارت پر اثر
 کرے یہی سبب کہ ہر کوئی جسم جو نہایت نیر حرکت کرتا ہے نہیں دکھائی دیتا جیسا کہ بندوں کی
 (۴) ترکیب ضیاء اور اجسام کے رنگوں کے باب میں نیوٹن کا مسئلہ +
 یہ اول سہرا نوک نیوٹن ہی کا ایجاد تھا کہ اخفول روشنی کی تلوین منشور میں دکھائی بہت
 تجربوں کے بعد کا ذکر ہم نے اور کیا ہے یہ نتیجہ نکالا گیا کہ سفید روشنی متحد الاجزا نہیں ہے بلکہ سب
 روشنیوں کے جنہاں انکسار پزیری کی قابلیت مختلف ہوتی ہے اور انہیں سب کے ایک قبیطہ روشنی
 یا مبداء روشنی کہتے ہیں اور اس سے اور منجہ بھی اخفول نے نکالا کہ اجسام بذاتہ کوئی رنگ نہیں
 مگر انہیں وصف ذاتی یا خاصیت ہوتی ہے کہ وہ اس سفید روشنی کی تلوین کرتے ہیں جو انکو رنگ
 کرتی ہے اور جن مختلف قسموں کی روشنیوں کے مرکب ہوتی ہیں انکا انکسار غیر مساوی کرتے
 ہیں مثلاً سفید و بذاتہ سرخ نہیں ہے مگر اس میں خاصیت سرخ روشنی کے منعکس کرنے کی جو
 اور باقی اور روشنیوں کے منجذب کرنے کی یا نہایت کم منعکس
 کرنے کی۔ ایسے ہی درخت چتے دراصل بذاتہ سبز نہیں ہیں انہیں سبز رنگ کے منعکس کرنے
 کی قوت بہ نسبت اور رنگوں کے بہت زیادہ ہے اجسام اس روشنی سے لیکن معلوم ہوتا ہے کہ
 وہ منعکس کرتے ہیں انہیں سبز تلوین کو اس طیف شمسی میں جو کہ قریب ایک میں بنا تھا خط
 رنگ میں کھو گئے تو اس سبز ہو جائیگا جس انہوں کو چھوڑ لیگی اور وہ ان کے طبعی رنگ
 زیادہ تیز روشن ہوگا لیکن اگر انکو سرخ رنگ میں رکھ دو تو وہ سرخ معلوم ہونگے اور اگر نقشہ رنگ میں رکھ دو
 تو نقشہ نہ ہی حال گلاب کے رنگ کا ہوگا اگر اسطو طیف شمسی کے رنگوں کے مختلف قطعات میں کھو
 جسے معلوم ہوتا ہے کہ اجسام کا رنگ ان کے ساتھ خصوصیت نہیں رکھتا بلکہ وہ اس روشنی کی قسم پر
 موقوف ہوتا ہے جسکو اجسام اجزاء و ذرات کی ساخت منعکس کرنے کی قوت رکھتی ہے اس کی مثال

سبز یا سرخ کہنے کے معنی نہیں ہیں کہ وہ خود رنگین ہے بلکہ یہ معنی ہیں کہ ان میں یہ قوت ہے کہ وہ سبز یا سرخ رنگ کا احساں ہم میں پیدا کر دیں جیسے آوازوں کے لئے کان ہر ایسے ہی گلوں کے لئے اکٹھے ہو کر آواز اور رنگ دونوں کی تعداد پر موقوف ہیں +

طیف شمسی میں جو اجسام سب گلوں کے انعکاس کی قابلیت متساوی رکھتے ہیں وہ سفید ہوتے ہیں اور جو یہ قابلیت بالکل نہیں رکھتے وہ سیاہ ہوتے ہیں سبز یا کسی رنگ کا نام نہیں ہے بلکہ یہ ہونے کا نام ہے جب تک کہ جسم سیاہ ہوگا تو ہم کہیں گے کہ وہ کوئی رنگ نہیں رکھتا اجسام رنگین کے رنگ کو جو مختلف ہوتے ہیں اس کا سبب نہیں ہے کہ وہ مختلف قسم کی روشنیوں کا انعکاس ایک ہی وقت میں کرتے ہیں بلکہ یہ کہ وہ مختلف نوعیتوں میں کرتے ہیں مثلاً ایک جسم زرد اور نیلگوں روشنی کو منعکس کرتا ہے تو وہ سبز معلوم ہوگا زرد اور نیلگوں روشنیوں کی مقداروں کے جو جسم سے منعکس ہونگی سبز رنگ کے مختلف درجہ پیدا ہونگے (کسی رنگ کے درجے کو ہم آئندہ سایہ کہیں گے اگر کسی غیر شفاف اوٹ کو طیف شمسی کے فاصلوں گلوں کا ایک حصہ یا وہ کل کسی غیر شفاف اوٹ سے روک دیا جائے اور باقی رنگ بوسیلہ لہز (عدسیہ) کے مثل شکل ۶ کے متحد کئے جائیں تو یہ رنگ قدرتی جو پیدا ہوگا اس کو ہم بھی پیدا کر سکتے ہیں مگر مصنوعی رنگوں کے وہ چمک مک صفائی نہیں پیدا ہوگی جو اس قدرتی رنگ میں ہوگی شکل ۶۹ میں رنگین روشنیوں کی آمیزش کا نہایت عیاں ملتا ہے

(۶۹)

طریقہ یہ ہے کہ ایک سطح شیشہ پر اور ب اوج دو رنگین ٹکلیاں (۶۹) دو لہز کی ہیں شیشہ میں بائیں طرف کو دیکھتا ہے اوج کی رنگین روشنی کا انعکاس اس شیشہ ہی پر بائیں اوج کو اس طرح مناسب مقام پر رکھیں کہ اسکی شبیہ شیشہ میں ب کی شبیہ پر منطبق ہو تو بغیر آنکھ کے صرف ہر ایک نکل ہی جیسا کہ رنگ ہوتا ہے جو ان کے اہلی رنگوں کی آمیزش سے پیدا ہوا تھا اس تجربہ میں ب کی روشنی جو شیشہ میں گذرتی ہے حقیقتہً اس کی روشنی سے جو شیشہ سے منعکس ہوتی ہے ملتی ہے اور یہ دونوں ملکر اکٹھے ہیں تو پورا داخل ہوتی ہیں +

۱۲۱ (۷۷) احجام شفاف کے رنگ +

ہم نے اوپر بیان کیا ہے کہ اجسام غیر شفاف میں جو رنگ دکھائی دیتا ہے اس کا سبب ہوتا ہے کہ انکاس کے روشنی کی تحلیل ہوتی ہے یعنی خاص رنگ نسبت اوروں کے باقراطعکس ہوتے ہیں شفاف اجسام کے رنگ بھی روشنی کی تحلیل سے نظر آتے ہیں مگر تحلیل انکاس نہیں ہوتی بلکہ گذارش سے ہوتی ہے۔ اگر شفاف وسائل میں طیف کی کل شعائیں گذارش میں متساوی ہوتیں تو وہ بے شک رنگ ہوتیں مگر یہ احوال قع نہیں ہوتا صیبتوں میں جب وسائل خاص دل رکھتی ہیں تو وہ طیف کے خاص رنگوں کو صیبت اوروں کے زیادہ جذب کرتے ہیں اور وہ رنگ اپنا دکھاتے ہیں جو ان میں زیادہ گذرتا ہے مثلاً بانی ہر وہ زیادہ عمق میں گذارش کی دیکھا جائے تو سبز رنگ وہ آسانی سے گذرنے دیتا ہے۔ ہوا کی عمق کی زیادتی دو کی چیزوں کا نیلا رنگ کھاتی ہے جس زیادہ تر یہ ثابت ہوتا ہے کہ ہوائیگیوں کے لئے زیادہ شفاف نسبت اور طیف کے رنگوں کے ہے۔ مگر غالب یہی ہے کہ نیلیگیوں اس سبب پیدا ہوتی ہے کہ ہوائی خجرات باقی

(۷۸) متمم الوان - مابعد تشبیہ +

اگر سفید روشنی میں کسی رنگ کو مچھا دیں تو باقی رنگوں کے ملنے سے جو رنگ ہو گا وہ متمم لون کہلائیگا اس واسطے کہ اسی رنگ کی ضرورت ہے کہ جس سفید روشنی کا احساس نامید ہوتا ہے اور زرد رنگ کو ملا تو سبز رنگ پیدا ہوتا ہے پس یہ سبز رنگ متمم سبز لون کا ہے کیونکہ یہ سبز سبز رنگ ملکر سفید رنگ پیدا کرتے ہیں اسی طرح سبز اور زرد رنگ ملکر نارنجی رنگ پیدا کرتے ہیں یہ رنگ متمم نیلیگیوں کا ہے اسی طرح نیلا آسمانی متمم زرد رنگ کا ہے اور سبز زردی مائل نقشہ رنگ متمم اور ان عجیب غریب تجربے ہو میں کوئی رنگیں چیز مثلاً دھڑ سیما زمین پر رکھا جائے مٹکی باندھ کر اس کو دیکھیں یہاں تک کہ گاہ دیکھنے سے تھک جائے اور پھر گاہ اٹھا کر سفید کاغذ کے تختے پر ڈالیں تو اس پر دیکھ کر شبیہ دکھائی دے گی مگر اس کا رنگ متمم لون ہو گا یعنی اگر دیکھ کر تھکے تو شبیہ سبز ہوگی اگر وہ نارنجی ہو گا تو شبیہ نیلیگیوں ہوگی۔ اور علیٰ ہذا القیاس۔

اسی طرح سے اگر آفتاب کو غروب ہو ہوئے چند منٹ تک یکجہیں پھر آگے کو سفید دیوار کی طرف
پھیریں تو نہایت گہرا سبز رنگ کا قرص کئی منٹ تک قائم نظر آئے گا پھر اس کے بعد سرخ نظر آئے گا
پھر اس کے بعد دوبارہ سبز شبیہ دکھائی دے گی اور یہی کئی دفعہ بار بار ہوتا رہے گا یہاں تک کہ پھر طور اس کا
ضعیف ہو جائے گا شبیہ میں جب کسی چیز کی دیکھنے کے بعد ظاہر ہوتی ہیں اور ان میں تمام الوان نمایاں
ہوتے ہیں ان کو مابعد الشبیہ یا مابعد اللون کہتے ہیں لہذا در شمع بھی مابعد اللون کی ہوتی ہے جب
کوئی رنگین چیز سفید زمین پر رکھی جاتی ہے اور ٹنگلی بازہ کے اسکی طرف کچھ وقت تک
دیکھتے ہیں تو یہ معلوم ہوتا ہے کہ اس چیز کو وہ رنگ گھیرے ہوئے ہے جو اس کے رنگ کا متمم ہے اس
مطرحہ کو اتفاقی ہالہ کہتے ہیں اس کے ثبوت کا تجربہ اس طرح کر سکتے ہیں کہ دیگر کو سفید کاغذ کے تختہ
پر رکھ کر دیکھیں جب ایک ہی رنگ کا پتروں کے ٹھکانوں کو دیکھتے ہیں تو سب پچھلا تھان کا
سایہ (رنگ کا درجہ) خراب معلوم ہوتا ہے۔ اس کا سبب یہ ہے کہ انہیں دیکھتے دیکھتے
تھک جاتی ہے اور کپڑے کا اتفاقی رنگ پیدا ہوتا ہے۔ اس لئے اس کے اصلی رنگ کی چمک
مدرم نظر آنے لگتی ہے جب نقشہ چھپ جاتے ہیں یا رنگین بین پر کپڑوں پر نقش و کار بنائے
جاتے ہیں تو وہ اثر دکھائی دیتے ہیں جو غلط ہے۔ علی العموم یہ ہے کہ اگر دو چیزیں جن کے
رنگ ایک دوسرے کے متمم ہوں ہم پہلو رکھے جائیں تو وہ ایک دوسرے کو چمکائیں گے لیکن اگر وہ
ہم رنگ ہیں تو ان کے دوسرے کو چمکائیں گے۔ اس سے معلوم ہوتا ہے کہ تقادیر میں۔ دیواروں کے
کاغذات جیساں ہیں لباسوں میں اور اسباب کی آرائش میں رنگوں کا اختلاط کیا اتفاقی
شبہوں کا مظہر پیدا کرتا ہے۔ مذاق حسانت نے یہ علم کو کلو اس مین سے پہلے سکھا دیا تھا۔
(۷۹) اضادت۔ یہ وہ مظہر ہے جس کے سبب تاریکی میں پر سفید یا نہایت شمع رنگ
کی اشیاء جتنی بڑی نظر آتی ہیں اتنی وہ اصل میں انہیں ہوتیں مثلاً شکل میں سیاہ زمین پر سفید
مربع اس سیاہ مربع سے بڑا نظر آتا جو حقیقت میں اسکی برابر ہے اور سفید زمین پر رکھا ہوا ہے
جب سیاہ جسم نہایت روشن زمین پر رکھا جاتا ہے تو اس سے بالعکس ظہور ہوتا ہے ایک ہی جسم

(۷۴)



سرخ انگارہ برقی روشنی کو کیا جائے تو وہ تا تو نظر آنے لگے گا
 اتنا وہ موٹا حقیقت میں نہیں ہو گا یہ اضافت اس امر واقعی سے پیدا
 ہوتی ہے کہ پردہ بصارت پر جو نقش پیدا ہوتا ہے وہ شبیہ کی حدود
 سے آگے پھیلتا ہے۔ اس کا تعلق اس چیز سے جس میں شبیہ بنتی ہے
 ایسا ہی ہو جیسے کہ قیام نقش کو اس وقت کے تعلق ہے جس میں شبیہ دیکھی جاتی ہے۔ اضافت
 کا اثر شاروں کی قد میں زیادہ نمایاں ہوتا ہے وہ بہت بڑا پس قدم سے دکھائی دیتے ہیں جیسے
 کہ وہ حقیقت میں ہیں چاند میں بھی اس کا ظہور ہوتا ہے۔ دو تین روز کے چاند کا جو چکر ارضہ لال
 کی شکل کا ہوتا ہے اس کی روشنی قرص تار کی حد پر پھیلتی ہے اور اس کو گرفت کر لیتی ہے۔ ایسی صورت
 ہے جو محقق بلے نیوٹن اپن کہتے ہیں کہ مختلف آدمیوں میں بلکہ ایک ہی آدمی میں مختلف ایام میں اضافت
 مختلف ہوتی ہے یہ بھی اٹھلے تحقیق کر لیا ہے کہ چیز کی چمک دمک اور دیکھنے کے وقت کی
 طوالت اضافت زیادہ ہوتی ہے +

مسائل رنگ

اد پر ہم نے رنگ کا بیان بالتفصیل کیا اب اس کا خلاصہ طلبہ کو یہ یاد کر لینا چاہئے +
 (۱) اجسام کی یہ خاصیت کہ روشنی جو ان میں داخل ہوتی ہے اس کے بچانے یا یہ کہہ کر منعقد
 کرنے کی قوت رکھتے ہیں اور یہ قوت جذب کرنے کی انتخابی ہوتی ہے اس وجہ سے رنگ کے
 مظہرات جلوہ گر ہوتے ہیں +

(۲) جب ایک جسم میں روشنی داخل ہوتی ہے اور وہ اس کو بالکل جذب کر لیتا تو جسم یا ہلکا ہوتا ہے
 اور جو جسم سب لہروں کو برابر جذب کرتا ہے اسے مکمل کی کل نہیں تو وہ ملگرا ہوتا ہے۔ جو جسم
 مختلف لہروں کو غیر مساوی جذب کرتا ہے وہ نیلین ہوتا ہے۔ غرض رنگ سبہ موقوف ہو کر سفید
 روشنی جن اجزاء کے ملنے سے بنتی ہے ان میں سے خاصہ ایک کو جسم منعقد کر لے یعنی مجھا دے
 اور باقی اجزاء جو جسم سے نکل کر آئندہ میں داخل ہوں وہ رنگ پیدا کریں +

(۳) یہ بھی یاد رکھو کہ رنگ کے اجسام جب سفید روشنی سے روشن ہوتے ہیں تو وہ اپنی سطح پر روشنی سے سفید روشنی کا انعکاس کرتے ہیں وہ روشنی جو ان جسموں کے اندر کسی عرق تک پہنچ نہ گی ہو اور وہاں تجلی روشنی خدب ہو کے بعد زمین پر جسم کی اندر لئی سطح منعکس ہو کر نکلتی ہے وہ آنکھ کو جسم کا رنگ دکھاتی ہے +

(۴) اس روشنی کی راہ میں جو شعور خلیل معدی ہو مائل صاف ہو رنگ کا گلاس رکھو تو وہ خلیل سے پہلے یا لطیف میں سرخ رنگ کے سوا اور بہت رنگوں کو کاٹ دیکھا اور ایسے ہی اگر کسی اور مائل صاف رنگ کا گلاس کو سطح رکھو گے تو وہ سوا اس حصہ قطع کر دیکھا جو اس کا اپنا رنگ رکھتا ہے اگرچہ یہ نامکن نہیں مگر دشوار ضرور ہے کہ کسی قسم کے ہم مائل صاف رنگ مائل کریں +
نند گلاس سوار زرد روشنی کے اپنے اندر سے اپنی متصل کی روشنیوں سبز اور نارنجی کو بھی گزرتا دیتا ہے ایسے ہی نیلیوں گلاس نیلیوں روشنی کے سوا اپنے متصل کی روشنیوں سبز و آسمانی کو بھی گزرتا ہے +

(۵) اس سے معلوم ہوا کہ اگر ایک ہی وقت میں ایک نند گلاس اور دو سر نیلیوں گلاس میں محبوس اشعہ گزرے تو دونوں میں گذارش کے اندر مشترک رنگ سبز ہی اسی سے وجہ اس کی معلوم ہوتی ہے کہ نیلیوں اور زرد رنگ کے سفوف کے باہم ملنے سے کیوں سبز رنگ پیدا ہوتا ہے سفید روشنی کہ جو عموماً تک سفوف میں قوتی ہو تو وہ اندرونی انعکاس سے بے شغف زرد اور نیلیوں کے باہر نکلتی ہے پس سبز رنگ باقی رہتا ہے +

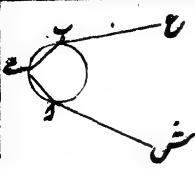
(۶) یہ اثر بالکل مختلف ہوتا ہے جب ہم سبز نیلیوں و زرد رنگوں کے ملانے کے نیلیوں اور زرد روشنیوں کو ملاتے ہیں یہاں اس ملانے سے مائل سفید رنگ پیدا ہوتا ہے نیلیوں اور زرد رنگوں کو ہم الوان کہتے ہیں +

(۷) کوئی سے دو رنگ ملانے سے سفید رنگ پیدا ہوتا ہے انکو الوان مستم کہتے ہیں طیف میں ارفاج الوان مستم کے ہیں سرخ و سبزی مائل نیلیوں و نارنجی و نیلیوں زرد و آسمانی نیلیوں

سنبری مال زرد اور بنفشہ +
 (۷) اگر ایک جسم ایسی روشنی میں رکھا جائے جسکی گذارش کی وہ قابلیت رکھتا ہو تو وہ سیاہ ہی
 معلوم ہوگا خواہ کیسی ہی شدت روشنی ہو سرخ لاکھ کی پتی کو طیف کشن سنبرنگ میں
 رکھو تو وہ کامل سیاہ معلوم ہوگی ایک روشن سرخ گھول جو اسی طرح سے رکھا جائے تو آئینہ
 اور سیاہی میں کچھ فرق نہیں معلوم ہوگا سرخ کچھ بڑے طیف بن رہا ہوا اسکے سرخ رنگ
 میں تو بڑا تیز سرخ رنگ معلوم ہوگا باقی اور سب رنگوں کے مقامات میں سیاہ رنگ

(۸) قوس قرخ

جگہ فضا کے مقابل صحابے ناہی اور کچھ مینہ برتا ہوا اس شخص کو جسکی پیٹھا آفتاب کی
 طرف ہوتی سائے قوس قرخ دکھائی دیتی ہے قوس قرخ کے اوزام یہ ہیں دھنک - کمان
 شیطان - کمان باران - وہ ایسی جین ہوتی ہے کہ بخیر کی شاعری میں اسکا حسن پیش کے
 قابل کہی صنم سے کم نہیں سمجھا جاتا اس عجیب ن میں ہی رنگ اور لگی وہی ترتیب پتی ہے
 جو طیف کشی میں پتی ہے سرخ رنگ باہر کی حد اور بنفشہ اندر کی طرف ہوتا ہے اسکو قوس قرخ
 اول کہتے ہیں پس قوس قرخ کے بہر اکثر ایک دوسری قرخ بھی دکھائی دیتی ہے جسکے رنگ
 بسندت پہلی قوس قرخ کے چسکے ہوتے ہیں اور انکی ترتیب معکوس ہوتی ہے یعنی سرخ رنگ اندر کی
 طرف ہوتا ہے اور بنفشہ باہر کی طرف اول ہم قوس قرخ اولی کا بیان کرتے ہیں اس نال و
 مظہر کی توجہ یہ ہے کہ بے تے مینہ کے گول قطروں پر سوج چمکتا ہے شکل اء فضاں کرد کہ
 قطرہ کو دائرہ تعبیر کرتا ہے اور آفتاب کی سطح سے جو شعاعیں بہت دیر دراز فاصلہ سے اُسپر
 آتی ہیں وہ اُسپر تیزی پڑتی ہوئی سمجھی جاتی ہیں پس جو حصہ روشنی کا ہر قطرہ کے کل
 مرکزی حصہ میں جاتا ہے وہ تو اسکے اندر پورا گزرتا ہے مگر روشنی کا وہ حصہ جو قطرہ کے اوپر
 حصہ پر کنارہ کے قریب ترجہا پڑتا ہے نقطہ آبرائیں لنگسا ہوتا یعنی وہ جمیدہ ہوتا ہے
 اور بہت سا حصہ لگا قطرہ کی پشت پر ہے براہیا ترجہا اور ایسے زاویہ پر پہنچتا ہے کہ ہمیں



بجائے گذارش کے انعکاس کلی ہوتا ہے اس واسطے شعاع

ت پر مراد جت کرتی ہو جہاں سے وہ قطرہ سے جدا ہوتی

اور زمین پہنچتی ہو اور آنکھ میں بینہ کی سمت ٹیڑھ

ہوتی ہے پس قطرہ بارش جس پر سورج چمکتا ہے ایک چھوٹا سا گردی مر رہا جو آسمان میں

آویزاں ہے اور جو روشنی اس پر پڑتی ہے تو اس میں لالہ لکھ اور پھر انکسار کی ایک لکھنے دو انکسار جگہ

مابین ایک انکسار سے تیار ہو وہ روشنی کو تحلیل کر کے اس آنکھ میں اُٹل کر تا ہے جو بہت مطلوب

میں لکھی جائے۔ اگر صرف انکسار ہی ہوتا اور ایسا انکسار نہ ہوتا جہاں تک جدا ہوتے تو

دو ہوب میں قطرہ کے لاکھوں چھوٹے مر لکھیں اس قدر نہایت چمکتے ہوئے سفید رنگ بناتے

لیکن حقیقت میں جو روشنی کہ قطرہ کے کنارہ قریب گذرتی ہو وہ اسکی سطح پر بھی گذرتی ہو

اور اس میں بہت انکسار یعنی خمیدگی کے اثر پہلے اس کے واقع ہوتی ہے کہ وہ سے پرشکس ہو اور بعد

اس کے ت پر اسکی تقسیمات رنگ کی شعاعوں میں ایسی ہوجاتی ہے جیسے کہ منشور میں ہوتی ہے

پس ان تقسیم کے سبب جب قطرہ میں ت پر شعاع نکلتی ہے تو بجائے اسکے کہ قطرہ میں سے

سفید شعاع نکل کر زمین کسی نقطہ تک پہنچے سات رنگ کی شعاعیں نکلتی ہیں جسکی شکل ع میں

تقریباً ہوتی ہے۔ ان نقطہ داخلوں کے جو بائیں طرف کے ہندسہ دائیں طرف کے ہندسہ سے وہ وغیرہ

تک کھینچے ہوئے ہیں توضیح طلب کے اس شکل میں خطوط کے اندر فصل جتنا زیادہ بنایا گیا ہے اتنا

میں نہیں ہوتا۔ ان رنگین شعاعوں میں سے ایک آنکھ میں ایک وقت میں (۷۳)

ایک ہی رنگ ایک قطرہ سے داخل ہو گا۔ اور اسی رنگ

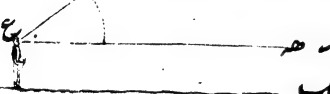
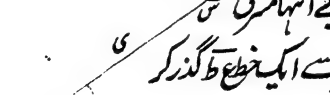
کی شعاع کا قطرہ نظر آئیگا۔ پس اس دلیل کے موافق ست

آنکھیں ایک قطرہ کی سات رنگوں دیکھنے کے لئے دو کار

ایک میں اعداد ۷۰ و ۷۱ وغیرہ پر جو دائیں طرف ہیں لکھی جائیں ایسی ایک آنکھ جو

ان سات قطروں کی طرف دیکھ رہی ہو جو ایک تناظر قطار میں اسے سات بائیں طرف

رنگی گئی ہوں تو نیچے قطرہ کا اوپر کا سرخ رنگ اور اس کے متصل کے قطرہ دوم کا نارنجی اور اس کے متصل قطرہ دوم کا زرد رنگ اور علیٰ ہذا القیاس اور آگے دکھائی دیگا۔ اس طرح ہر قطرہ کا ایک رنگ دکھائی دیگا اور باقی رنگ کسی نہ ہونے کی وجہ سے نہ دکھائی دیں گے۔ گویا کہ اس کو ہر ایک قطرہ ایک رنگ کا نظر آئے گا۔ پس اس وجہ سے جو تمام آسمان کے گرد ایک ہی اصفانی سمتوں میں پک جاتے ہیں جس قسم قمر پیدا ہوتی ہے ہر رنگ مکنے اور یہ خاص پر نکلتا ہے اور تمام قطری سرخ شعاع کو ایک ہی ناویہ پر نکالتے ہیں پس اس سے ضرور پتہ کہ اس کی شکل دائرہ کی یا کمان کی ہو جو کما کر چشم ناظر ہو۔ اور اسی طرح اور بالترتیب نگوں کی کیفیت طلبہ کو یہ خیال کر لینا چاہئے کہ ایک مخروطی جسم کار اس چشم ناظر ہے اور قاعدہ افق سے کم یا زیادہ اونچا ہوا فاق آفتاب کے مقام سے تو اس کی سمجھ میں آجائے گا کہ ہر ایک رنگ کی شکل کیون کمان کی سی ہے اور رنگ کیوں متحد کرنا اور پکے ہیں (۸۱) نیچے ہم اس امر کی توضیح کرتے ہیں کہ قطرہ پدید آفتاب کی شعاعیں بڑھ کر نکلتی ہیں ان کا تعلق چشم ناظر کے ساتھ کیا ہو شکل ۱۲ میں ع ناظر ہے جو آفتاب کی طرف مڑے ہوئے ہے (۸۲)



اور دوسرا انکسار سے پہلے کا اور دوسرا قطرہ سوس کی سمت میں بڑے سے بڑا زاویہ اخراج
بناتی ہوئی ٹھیک کی عہد کا متوازی میں دوسرا زاویہ صراطی مثل زاویہ می عہد کے
۱۰۰ کا ہوگی اس صورت میں قطرہ میں سرخ شعاع دیکھ گاہ اور یہی شعاع سرخ
اسکو تمام قطروں میں جواسکی آئینہ سو برابر فاصلہ کھڑی ہیں سکودکھائی دیگی۔ جیسے دائرہ
دور کر نہیں ہو سکتے۔ ایسی ہی دو شخص ایک فوس قرح نہیں دیکھ سکتے۔ ہر ناظر اپنی آنکھوں
سے جدا ہی قوس قرح دکھتا ہے اور ایک آنکھ میں دلیحوں میں بھی ایک ہی قطرات کے رنگین
شعاعیں نہیں آتیں۔

(۸۳) ہم نے اوپر بیان کیا ہے کہ دو قوس قرح ہوتی ہیں ایک دلی دوم ثانیه یا بیرونی
قوس دلی قطرات سے روشنی کی دو دفعہ انکساروں اور ایک دفعہ انعکاس شامل ہونے
سے بنتی ہے لیکن دوسری قوس قرح جو ضعیف بنتی ہے اور اس میں رنگوں کی ترتیب معکوس
ہوتی ہے اس میں قطرہ کے قطر کے ماتحت روشنی داخل ہوتی ہے کہ (شکل ۷۴) میں اوپر تو
اول سے پر منعکس ہوتی ہے اور بہت پر منعکس ہوگی اور سی (۷۵) میں
اور س پر منعکس ہو کر آنکھ میں داخل ہوتی ہے۔ پس
اس روشنی میں دو انعکاس اور دو انکسار ہوتے ہیں۔



دو دفعہ انعکاس کے سبب روشنی میں بڑا نقصان ہوتا ہے۔ اسلئے کمان کی ہر کی طرف
رنگوں میں ضعف آجاتا ہے اور باہر کی قوس قرح میں رنگوں کی ترتیب معکوس ہونے کی
وجہ یہ ہے کہ کمان بیرونی میں روشنی کی شعاعیں قطرہ میں نیچے کی طرف داخل ہوتی
ہیں اور قوس قرح اندر دلی میں وہ اوپر کی طرف داخل ہوتی ہیں اسے معلوم ہوتا ہے
کہ بیرونی قوس قرح میں ہمیشہ بنفشہ رنگ باہر کی طرف ہوتا ہے اور اندرونی قوس قرح میں
اندر کی طرف اسلئے ان دونوں کمانوں میں سرخ رنگ قریب قریب ہوتا ہے +
قوس قرح کبھی دو پہر کو نہیں دکھائی دیتی۔ جب بے مکائی دے کہ آفتاب فوس سے اونچا ہوتا

چونکہ آفتاب چشمِ ناظرِ قوس قزح کا مرکز ہمیشہ ایک خط مستقیم میں ہوتا ہے اسے معلوم ہوتا
 ہے کہ نصف دائرہ سے بڑے قوس قزح کبھی نہیں دکھائی دے گی اور یہ بھی جب دکھائی دے گی کہ
 کہ آفتاب طلوع یا غروب نامو۔ اس نیز اعظم اور مکان مرکز ایک انفری خط میں ہوتا ہے۔
 آفتاب جتنا افق سے اونچا ہوگا اتنا ہی نصف دائرہ کا حصہ دکھائی دے گا اور جب آفتاب
 افق سے ۴۲° ۸' سے زیادہ اونچا ہوگا تو اندرونی اور زیادہ روشن قزح بالکل نظر سے
 غائب ہو جائیگی اسلئے کہ اسکا مرکز کئی درجہ افق سے نیچا ہو جائیگا اور اسی دلیل کو افق
 جبکہ آفتاب افق سے ۴۵° ۴۳' اونچا ہوگا تو بیرونی اور زرد رنگ کی قوس قزح ثانیہ
 بالکل نہیں نظر آئے گی۔ شاید وہ کبھی کبھی تیسری قوس قزح بھی نظر آتی ہے۔ مگر اس سے
 سے کہ اس میں تعداد انکسار زیادہ ہوتی ہے کہ رنگ بہت پھیکا اور ضعیف ہوتا ہے +
 دھوپ میں ایک مصنوعی قوس قزح بھی یوں پیدا ہو سکتی ہے کہ ایک برش کو پانی میں گھس کر
 گردش دے تو قطرہ پاشی ہوگی جس سے قوس قزح بن جائیگی۔ سوچ کے دوسری طرف کچھ
 بلندی پر غاروں میں درمیان انباروں اور امواج کی تلاطم سے بھی وہ پیدا ہو جاتی ہے
 جہاں لوگ شیشوں میں نگوں کیفیت وہی نظر آتی ہے جو بارش کے قطرہوں میں +
 (۸۳) اور جو کچھ لکھا ہے اسکو اس طرح یاد کر لینا چاہئے اور زمین میں دکھانا چاہئے۔
 (۱) بارش کے قطرہ کی سطح پر جو آفتاب کا مجموعہ شعاع تر حجاب پڑتا ہے تو وہ قطرہ میں داخل ہو کر اسکو
 پہر اسکا کچھ حصہ قطرہ کی پس پشت منعکس ہوتا ہے اور پھر قطرہ سے وہ ٹکڑا نکل کر سر ہوتا ہے +
 (۲) پس داخل در خارج ہونے میں دانک واقع ہوتے ہیں جس سے کہ مجموعہ اشعہ کی تلویں اور اس کے
 اجزاء فلسفی میں تفریق ہوتی ہے اور وہ اس طرز کی لکھنے میں داخل ہوتی ہیں جو قطرہ کو اکٹھا کر سٹے
 اور آفتاب کو اکٹھا سے پیچھے رکھتا ہے +
 (۳) علی العموم قطب سے آفتاب کی شعاعیں نکلتی ہیں تو وہ منہج ہوتی ہیں اور اکٹھا پر اپنا اثر
 کرتی ہیں مگر ایک خاص اور یہ شعاعیں بعد وہ منہج ہونے اور ایک منہج منعکس نیلے قطرہ جو نکلتی ہیں

وہ تقریباً متوازی ہوتی ہیں اس طرح سورہ اپنی شدت منیاء کو ان شعاعوں کی مانند قائم کرتا ہے
 قریباً فیضوی حرور کے منکسر معنی ہیں اور اسکے موافق آنکھ پر اپنا اثر کرتی ہیں زاویہ جسم پر
 متوازی پن قائم ہوتا ہے۔ روشنی کی انکسار بڑی بری بر موقوف ہو +

(۴) آفتاب چشم ناظر کے درمیان ایک خط کھینچو اور ناظر سے پرے اس خط کو بڑھاؤ اور ایک آنکھ
 سے اکیلا در خط کھینچو اور اجال کرو کہ وہ اس خط کے ساتھ کہ آفتاب تک پہنچا ہو ۲۴ ۳۰ کا زاویہ بنا
 تو بارش کے قطر پر یہ دو سر خط لگے آنکھ میں سرخ محمودہ شدہ اخل کر گیا۔ اور ہر قطرہ جو اس
 قطرہ کے مشابہ واقع ہو یعنی اس خط سے جو آفتاب تک پہنچا جائے ۲۴ ۳۰ کا زاویہ بنا
 تو وہ بھی یہی کام کر گیا۔ پس اس طرح ایک ورنہ سرخ روشنی کا اس مخروط کے قاعدہ کا ایک حصہ
 ہو گا جس کا رخ چشم ناظر ہو۔ سبب آفتاب کی مقدار قوسی کے اس بند کا عرض نصف درجہ ہو گا +

(۵) چشم ناظر سے اکیلا ولبا خط کھینچو اور اجال کرو کہ وہ ۲۴ ۳۰ کا زاویہ اخل سے بناتا ہو
 جو آفتاب تک پہنچا جائے تو جو قطرہ اس خط سے لگے گا تو اس خط پر تقریباً متوازی محمودہ شدہ
 آنکھ میں اخل کر گیا۔ اور ہر قطرہ اس قوسی فاصلہ پر یہی کام کرنے کے اور اس طرح ایک بند
 روشنی کا جس کا عرض ہی ہو گا جو سرخ روشنی کا تھا اخل ہو گا لپٹ دو بند قوس فرخ کی رنگوں کی
 انتہائی رنگ ہونگے اور ان کے درمیان اور رنگوں کے بند متناظر واقع ہونگے +

(۶) قوس فرخ حقیقت میں ایک طیف شمسی ہے جس میں قطرب باران منشور کے قائم مقام ہوں گے
 قوس فرخ کا عرض سرخ اور بنفشہ رنگوں کے درمیان ۳۴ پلورجے ہوتا ہے قوس کی طرزی
 قامت آفتاب کے مقام پر موقوف ہے یہ قوس فرخ سب سے زیادہ بڑی جب آتی ہے کہ آفتاب غروب
 و طلوع ہوتا ہے میدان میں قوس فرخ کی شکل نصف دائرہ کی معلوم ہوتی ہے مگر ہوا پر سے
 دیکھو تو وہ اسے بڑی نظر آئے گی +

(۷) قوس فرخ کے فاصلوں اور رنگوں کی ترتیب بیان ہوئی ہے وہ قوس فرخ اولیٰ کی ہر
 اسکے سوا ہم اکثر قوس فرخ ثانیہ بھی دیکھتے ہیں جس کا رنگ ضعیف ہوتا ہے میں اور قوس فرخ

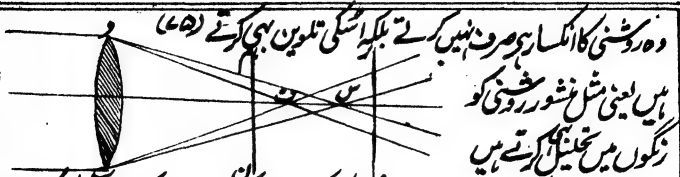
اولی کے رنگوں کی ترتیب کے بالعکس رنگوں کی ترتیب ہوتی ہے۔ قوس قرخ اولی میں محدبہ
سطح سرخ بند سے بنتی ہے اور وہی سب میں بڑا بند ہوتا ہے اور قوس قرخ ثانی میں بنفشہ بند محدبہ
سطح بناتا ہے اور سرخ بند مجوف سطح۔

(۸۰) قوس قرخ ثانی شعاعوں کی سطح پیدا ہوتی ہے کہ قطرات اندر کا انعکاس دو دفعہ ہوتا ہے اور
قطرات کی سطح پر کا انعکاس دو دفعہ ہوتا ہے اس دو دفعہ کے انعکاس اندرونی سے رنگ
زیادہ ضعیف ہو جاتے ہیں قوس قرخ اولی میں اشعہ اتصال قطرہ کے کرہ کی اوپر کی جانب سے
داخل ہوتے ہیں و نیچے کی جانب خارج ہوتے ہیں اور قوس قرخ ثانی میں اشعہ اتصال قطرہ کے کرہ کے
نیچے کی جانب داخل ہوتے ہیں اور اوپر کی جانب خارج ہوتے ہیں اور اشعہ اتصال کو قطع کرتے ہوئے
آئینہ میں داخل ہوتے ہیں قوس قرخ ثانی کا عرض ۳۰ درجہ ہوتا ہے اور قوس قرخ اولی سے
۶۰ درجہ زیادہ بلند ہوتی ہے ان دو قوس قرخ کے درمیان جو خیز ہو گا اس میں سے قطرات باران
اگر سامنے کی سطح سے روشنی آئی کہ جسے عکس ہو کر آئینہ میں داخل ہوتا ہے اس خیز میں قطرات باران
کے اندر جو روشنی داخل ہوتی ہے وہ عکس ہو کر آئینہ میں نہیں داخل ہوتی اس لئے یہ حصہ مینہ کا
جو برستا ہے تاریک ہوتا ہے۔

باب ششم عدسیات یعنی لتروں پر رنگ کے اثرات رنگ دانی

(۸۱) انحراف لون +

ہم جب صرف لتروں کا بیان کیا تو اس کا کچھ ذکر نہیں کیا کہ ان کے اندر کیا کیا نقص عیب
ہیں۔ ان لتروں میں خاص فاصلہ پر جب ہم خیزوں کو دیکھتے ہیں تو اس کے گرد ایک نیلینی نظر آتی ہے
جو رنگ کو تہ نکاتی ہے اور بعینہ شبکیہ بننے میں خلل انداز ہوتی ہے۔ لتروں کو ہم یوں خیال کر
ہیں کہ وہ ایک سلسلہ منشور دکھا کر جس کے رخ بے انتہا چھوٹے ہیں اور ان کے قاعدہ ہم پچھتے ہیں



وہ روشنی کا انکسار صرف نہیں کرتے بلکہ اسکی تلویں بھی کرتے (۷۵)
 ہیں یعنی مثل منشور روشنی کو
 رنگوں میں تحلیل کرتے ہیں
 اس تلویں ضیاء کے سبب حقیقت میں ہر رنگ کے لہجہ افکس ہوتا ہے۔ کروی لنز کے لئے
 یہ ناممکن کہ ان سب رنگوں کو ایک نقطہ پر جمع کر سکے۔ ہر رنگ کی شعاعوں میں انکسار پزیری
 جدا جدا ہے مثلاً سرخ شعاعیں کم از کم انکسار پزیر ہوتی ہیں انکا فوکس لنز کے محور پر پس ہوگا۔

(شکل ۷۵) اور بنفشہ شعاعیں جن میں انکسار پزیر غایت درجہ کی ہے انکا فوکس نہایت قریب ہے کہ
 ق پر ہوگا۔ نارنجی - زرد - سبز - نیلیوں آسمانی رنگوں کے فوکس ان نقطوں کے درمیان ہوں گے
 پس محدب اطرفین عدسہ (لنز) میں ایک چیز کو دیکھنے کے واسطے تو سات شبہیں مختلف رنگوں کی
 پیدا ہونگی شبہیں کچھ پاکیزہ و سبکے اور برہوتی ہیں اور مرکز پر ساتوں رنگ مل جاتے ہیں اسلئے
 یہاں سفید روشنی پیدا ہوجاتی ہے مگر شبہ کے گرد اگر دھیف کی انتہائی رنگ نظر آتے ہیں خاص کر
 زیادہ سرخ اور نیلیوں ہوتے ہیں۔ اس سے معلوم ہوا کہ اگر مرن ہر ایک سفید اوٹ اسطرح رکھیں کہ
 وہ بنسبت فوکس کسی طول کے لنز کے قریب ہو تو ایک دشمن دائرہ ہوگا جسکا کنارہ سرخ ہوگا
 اور اگر اوٹ کو ص پر اسطرح رکھیں کہ فوکس زیادہ فاصلہ پر ہو تو دائرہ کا
 کنارہ نیلیوں ہوگا شبہوں کا اسطرح رنگ آمیز ہونا انحراف لونی کہلاتا ہے یعنی لنز میں جو
 یہ قوت نہیں ہوتی کہ وہ روشنی کے مختلف رنگین اجزاء کو مولف کو مشترک فوکس پر جمع کر سکے
 اسکو لنز کا انحراف لونی کہتے ہیں +

(۸۵) لنز رنگ زدا -

روحن ٹارپن ٹائن میں کرون گلاس میں رنگوں کی تلویں کو نیوٹن صاحب نے دیکھ کر
 نتیجہ نکالا تھا کہ تلویں ضیاء رنگینا انکسار پیدا ہوتا ہے اسلئے اگر انہیں سے ایک کو محدود کر کے تو دوسرا
 بھی محدود ہو جائیگا نیوٹن کے انکسار کا ہونا ناممکن ہے۔ اسلئے شبہ بنانے میں رنگ لونی

ناممکن ہے کسی لٹری سے یا نشور سے اسی شبیہ نہیں بن سکتی کہ تلون ضیاء سے خالی ہو چکا اس
 برس کا عرصہ گذرنا ہے کہ اس نتیجہ کا غلط ہونا ثابت ہو گیا۔ سب سے اہل حال صفا ایک انگریزی محکم
 رنگ و لٹری بنائے لکڑی سے بنی اس ایجاد کو مشتمل نہیں کیا۔ لندن میں دلوں نے صفا ہے تھو اور علم مناظر
 خوب ہر تھو انہوں نے آلات مناظر رنگ و لکڑی کا کو کمال پر پہنچا یا سب سے اہل محکم میں انہوں نے ایک محکم لٹری
 لٹری کروں گلاس کا اور دوسرا لٹری محکم لٹری فلٹ گلاس کا باجم ہوئے کیا شکل (۷۶)۔
 کروں گلاس میں سب سے کم لٹری خوب ہوتی ہے اور اس میں تلون ضیاء کی تھو بہ نسبت فلٹ گلاس کے
 زیادہ ہوتی ہے۔ ان دلوں کے اختراع ایسی تناسب ہے کہ ان میں تلون کی قوت غیر متساوی
 اور چونکہ یہ تلون متضاد جانوں میں ہوتی ہے کیونکہ ان لٹریوں میں سے ایک منہج اور دوسرا
 انضامی ہے۔ اس دو اثر پیدا ہوتے ہیں جو رنگ سازی کے لحاظ سے آپس میں ایک دوسرے کا منہج کرتے ہیں
 مگر انکسائیں کچھ اثر نہیں کھتے یعنی ایک سفید شعاع جو ایسے لٹریوں میں گذرتی ہے
 وہ بے رنگ ہو کر نکلتی ہے اور انضامی ہوتی ہے اور محکم پر ایک فوکس بناتی ہے
 لٹری جو اس طرح فلٹ و کروں گلاس سے بنائے جاتے ہیں وہ ایسی نہیں
 بناتے ہیں جبکہ کنارہ رنگین نہیں ہوتے اسلئے ایسی لٹریوں کو رنگین داکٹریوں میں
 رنگ دانی اس مظهر کو کہتے ہیں کہ جہیں روشنی کا انکسار غیر تلون ہوتا ہے جیسا کہ ہم اوپر
 لٹری کے باب میں بیان کیا وہ پرنموں (منشور و کباب میں بیان ہو سکتا ہے۔ اس واسطے کہ
 کہ دو پرنموں (منشور لین جنہیں وسط انکسار ایک ہی ہو اور ان میں تلون ضیاء کے مختلف وجوہ ہوں
 جس پرنموں میں بادیہ تلون ضیاء ہو اسکے زاویہ کو گٹھا کے ہم اسکی تلون ضیاء کو کم کر سکتے ہیں کہ
 وہ برابر اس پرنموں کی تلون کے ہو جا چکی تلون ضیاء ضعیف ہو تو پھر ان دو پرنموں کو
 مقابل جانوں میں اس طرح رکھ سکتے ہیں کہ وہ تلون کو بے اثر کر دیں مگر انکسار کو بے تاثیر نہ
 کر سکیں مثلاً فلٹ گلاس کے پرنموں کے مقابل بانی کا پرنموں رکھا گیا ہے تو بانی کی تلون ضیاء
 جو ضعیف ہے وہ زائل ہو جائیگی مگر روشنی کا انکسار قائم رہے گا۔ اب پانی کے پرنموں کی جگہ

کروں گلاس کا پرزم رکھا جاتا تو بھی اثر بالذات پیدا ہوگا کروں گلاس کی تلوین ضیا کو باطل
 ہے اثر فلٹ گلاس پہلے اس کو دیگا کہ اس کے انکسار کو بے تاثیر کرے +

(۸۶) انحراف کرومی +

لنزوں میں فقط ای عجیب نہیں ہے کہ ان میں انحراف لونی ہوتا ہے ان میں ایک درعیب بھی ہے جس کا
 نام انحراف کرومی ہے اور عجیب سطح پیدا ہوتا ہے کہ تلوین ضیا سے قطع نظر کچھ تو بھی شعاعیں
 کاٹتے نظر نہیں رہتی ہیں وہ ایک کس پرطبق نہیں ہوتیں وہ شعاعیں جو کنارے کے قریب و دور
 انکساریت میں نسبت ان شعاعوں کی زیادہ منکسر ہوتی جو مرکزی حصہ پر گذرتی ہیں پس پہلی شعاعیں
 کے قریب پڑتی ہیں اور دوسری شعاعیں اکثر بعید پڑتی ہیں اور ان کے



لنز کے درمیان ایک وٹ رکھ دی جائے جو لنز کو بالکل یکساں کر دے
 مگر اس میں دو متحدہ مرکز سے سوراخوں کے ہوں تو دو شبیہ بنیں گے اور وہ کاغذ پر بھی اتریں گے۔ اگر
 سوراخوں کے دو واسلوں میں سے ایک سلسلے کے سوراخوں کو کسی سطح کاغذ کے حلقہ سے بند کر دیں تو
 یہ آسانی سے معلوم ہو جائیگا کہ کوئی شبیہ مرکزی حصہ کی شعاعوں بنتی ہے اور کوئی شبیہ
 کی شعاعوں شب کاغذ پر جو حصہ پر ہوگا تو کنارہ کی شعاعیں کہ نقطہ شبیہ پیدا کرنے لگی
 مگر مرکزی حصہ کی شعاعیں ایک نقطہ پر شبیہ بنائیں گے میں ایک نقطہ پر انضمام پائیں گے۔ مگر
 دوسری شعاعیں نہیں اور زیادہ فاصلہ پر کنارہ کی شعاعیں ایک حلقہ پیدا کریں گی اور مرکزی
 حصہ کی شعاعیں ایک نقطہ پیدا کریں گے پس اس سے ثابت ہوتا ہے کہ کنارہ کی شعاعوں کا کوئی
 بہ نسبت مرکزی شعاعوں کو کسی لنز کے قریب تاہم۔ لنز کے فوکس اگر کروں گلاس کے
 اوٹ لگی جائے جس پر کہ وہ ایک سواریس (دفعہ ۴) تو ایک چیز کی شبیہ مرکزی پڑے گا اور جو
 بنیں گے مگر کناروں پر پڑنا نہیں ہوگی۔ اور اسکے بالکل عکس اگر شبیہ کناروں پر پڑنا محدود

تو وہ مرکز بر صاف نہیں بیگی، نوٹو گرنی میں جو مرکز کام میں لائے جاتے ہیں ان میں اس عیب پر سخت اعتراض کئے جاتے ہیں +

جب لنزوں کے نظام کام میں آتے ہیں ان کا انحصار ایسی رکھے جاتے ہیں جو نقصان کا بہت کم ہو جاتا ہو اور عیب سطح بالکل دور کیا جاتا ہو کہ وہ شعاں جو لنز کے کناروں کے قریب گذرتی ہیں ایسی شفاف اولوں سے روکی جاتی ہیں جن میں گول گول سولز ہوتے ہیں اور وہ صرف مرکزی حصہ کی شعاں کو گذرنے دیتی ہیں اس سبب گوشبیه صاف و تیز ہوتی ہے مگر اس روشنی کم ہوتی ہو اور لنز کا اجتماع جس کے سبب کروی انحراف سے انفرام ہوتا ہو وہ لنز کا نظام کہلاتا ہے + (۸۷) باطنی رنگ +

روشنی کے اثر سے پردہ بصر میں احساس کم ہو جاتا ہو جب ہم شدت کی دیکھنا چاہتے ہیں کہ بس میں روشنی اعتدال کے ساتھ ہوتی ہو تو وہ کھوٹا رنگ معلوم ہوتا ہو ایسی کیفیت ہر خاص رنگ کے ساتھ گذرتی ہو جب کسی خاص رنگ کی روشنی آنکھ میں جاتی ہو تو پردہ بصر احساس میں کند ہو جاتا ہو حقیقت میں کچھ اندھا اس رنگ کے ادراک میں ہوتا ہو مثلاً ایک سرخ ویفر سفید کاغذ پر رکھا ہو اور آنکھ لٹکی بائیں ہاتھ کو دیکھو تو تھوڑی دیر کے بعد ویفر کے گرد ایک بنکرناہ نظر آئے گا اگر ویفر کو اٹھا لیں تو جس جگہ پر وہ رکھا ہوا تھا سبز وہ دکھائی دے گی اسکی توجیہ یہ ہو کہ جب ویفر کو آنکھ دیکھتے ہی تھی تو سرخ روشنی کا احساس میں کم ہو گیا تھا۔ پس جب ویفر اٹھا لیا گیا تو مطیع چشم پر جو ویفر کی شبیہ قائم تھی اسکی جگہ سفید روشنی آئی اور بالآخر اسکا سرخ جزو مولف دور ہو گیا اسلئے رنگ متعم کا ظہور ہوا۔ اول جو سبز روشنی کا کٹنا دکھائی دیا تھا اسکا سبب تھا کہ مطیع چشم پر آنکھ کی کروائی انحراف کے سبب ویفر کی سرخ روشنی کی شبیہ مہندسیہ بنی جس پر سے نکل گئی تھی۔ لیکن سلیوں کی تحویل بھی اس طرح ہوتی ہے فرض کرو کہ ایک سفید اوٹ پر نہایت تیز روشنی پڑتی ہے اس روشنی اور اوٹ کے درمیان جب کسی چیز کو چھو کے تو اوٹ پر سایہ پڑے گا اب اس سے کہ دو دوسری سفید روشنی

اعتدال کو ساتھ روشن کرو تو وہ منظر آئینہ گسا اگر اصلی روشنی نیلیوں ہوگی تو سایہ سرخ معلوم ہوگا۔ اگر اصلی روشنی سبز ہوگی تو سایہ سرخ معلوم ہوگا۔ اسکی وجہ یہ کہ اول اوٹ پر جو سایہ پڑا ہے اسکے اور اک میں دل آنکھ پہ پہلہ بھی ہو جاتی ہے اور پھر سایہ اسکو سفید روشنی آنکھ میں پہنچتی ہے تو وہ اس رنگ کو کچھ نکال دیتی ہے اور سایہ کا رنگ متمم معلوم ہوتا ہے اس قسم کے رنگوں کو باطنی رنگ کہتے ہیں یہ آنکھ کی حالت میں قوت ہوتی ہیں وہ رنگ کی واقعی ظاہری حالت نہیں ظاہر کرتے

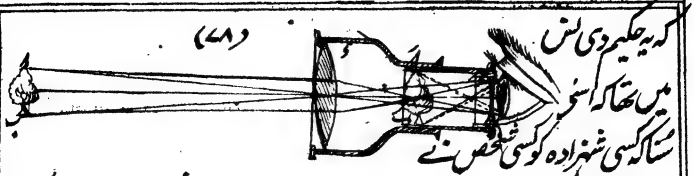
باب منقسم آلات علم مناظر (۸۸) مختلف قسم کے آلات ملناظر +

لنزوں یا تزلوں و در و رک اجزاء کا نام آلات مناظر ہے۔ ان ذریعہ سے بصارت کی حدود کو عظیم حاصل ہو جاتی ہے۔ ان تو سب سے نئے نئے عالم دیکھنے میں آتے ہیں انکی بدست سائنس کی بڑی ترقی ہوئی ہے۔ اگر وہ ایجاد ہو جوتے تو دنیا کا بہت سا حصہ ہماری نظر سے مخفی رہتا۔ آلات علم مناظر جن مقاصد کے لئے موضوع کے گویہ ہیں وہ تین قسموں میں منقسم ہوتے ہیں۔ اول مے کرو کو ب (خرو بین) جنکا مقصد ہونا ہے کہ جن شیا کا اصلی جنبہ بہت ہی چھوٹا یا سیا ہو کہ وہ یوں آنکھ کو صفائی کے ساتھ نہ دکھائی دیتے ہوں انکی شبیہ کو کلاں کر کے دکھیں + دوم لکس کو ب (دور بین) انکا مقصد ہونا ہے کہ اشیا خواہ مینی خواہ آسمانی جو نہایت دور دراز فاصلہ پر ہوں انکو دکھیں سو مایے آلات کہ جنکو ذریعہ کسی وٹ پر بڑی یا چھوٹی شبیہ کی خبر کی مرسم گردیں۔ یا ناظرین کے ایک مجمع کو شبیہ دکھادیں ایسے آلات کو لیو سی ڈا۔ کہ وہ ادب سکینور + فوٹو گرافی کے آلات نیچرلین ٹرن سو لارمی کروں کو ب (شمسی بین) فوٹو ایملکریک مے کروں کو ب غیرہ۔ اول دو قسموں کے آلات شبیہ بین لائٹرن بین ہیں۔ اور باقی اور آلات +

باستثناء کہ وہ لیو سی ڈا کے بالاسل شبیہ بین ہیں +

آلات علم مناظر کی ترکیب عام۔ اور چون آلات کا ذکر ہوا ہے انہیں سب کو
 دو گروہوں میں اعلیٰ اصول و نثر ہوتے ہیں ایک کو ادب جیکٹ گلاس کہتے ہیں اس میں
 سے جو روشنی داخل ہوتی ہے اسکو وہ فوکس پر جمع کر کے چھوٹی سی شبیہ شکر کی بنادیتا ہے
 دوسرے نثر کو اسی گلاس کہتے ہیں ہر گلاس اپنی کا کام کرتا ہے اور اس شبیہ کو جو ادب جیکٹ
 گلاس بناتا ہے کلاں کر کے آنکھ کو دکھاتا ہے اور وہ آنکھ کے قریب یا جاتا ہے سدی فلیکٹنگ
 ٹی لیس کو پس ادب جیکٹ گلاس کی جگہ محو حرکات میں لے جاتے ہیں انکے بیان ہوگا
 علی العموم یہ کہ ادب جیکٹ گلاس در آئی بیس گلاس کیلئے گلاس نہیں بنائے جاتے
 بلکہ وہ متعدد گلاسوں پر مشتمل ہوتے ہیں جسے کہ کلاں کرنے کی قوت حاصل ہوتی ہے اور رنگائی
 و اخراج کروئی کی اصلاح ہوتی ہے (دفعہ ۸) ان گلاسوں کو دو پانی نلیوں میں چڑھاتے
 ہیں اور ان نلیوں کو اندر سے نکال کر دیتے ہیں کہ وہ ان پر بھی شعاعوں کو منجذب کر لیں جبکہ
 سب سے شبیہ کی صفائی میں غلطی نہ ہو اور یہ نلیاں ایک دوسری کے اندر اس طرح رکھی
 جاتی ہیں کہ وہ باہم داخل خارج اندر و باہر ہر گلاس سے ہو سکتی ہیں اور اس سبب گلاسوں
 کو مناسب فاصلہ پر لاسکتے ہیں +

(۸۹) دینا میں بعض بڑے ایجا د اتفاقی ہوئے ہیں منجملہ انکے یہ دو برین کا بھی ایجا
 اسکی حکایت یوں بیان کی جاتی ہے کہ مڈل برگ میں ایک پڑھنے کی دکان تھی۔
 ایک دن اسکے ایک کسی طرح کے مینار کو محوٹ گلاسوں کو اس طرح پر کہ محوٹ گلاس
 آنکھ کے پاس تھا لگا کے دیکھنے لگے۔ اس میں انکو خبریں بڑی اور اس نظر آنے لگیں جس سے
 انکو بڑا تعجب ہوا اس تجربہ کو انکے باب بار بار آزمایا۔ اور پھر ان دو نو گلاسوں کو نلیوں میں لگا
 اور نلیوں کو ایک دوسرے کے اندر بھستاتا ہوا رکھا۔ اس طرح یہ لکھیں کہ (دو برین) کا بھی ایجا ہوا
 یہ ٹی لیس کو بگیلی لیو کے نام سے مشہور ہوئے کہ اول اول سی حکیم نے اس آکر کو تہان
 کی طرف لگایا تھا اور اسے اجرام فلکی کے مشاہدات کئے تھے اسکی نقل کیوں بیان کی جاتی ہے



مذہب میں ایسا آلودہ ہے کہ اس چیز پر در کی باس نظر آتی ہیں اس نے اس پر خوب غور کی
پہیں گھنٹے کے اندر اس نے لے لیکر پ کے ایجا کو بچھرنکشف کیا
گیلو لیون نے جو لے لیس کو پ بنائی تھی اسکی ترقی شروع ہوئی اور کلاں بینی کی جو گنی تو
سے تیس گنی قوت پر نوبت آئی۔ اور اس آلہ کے توسل سے گیلی لیون نے جان میں یہاں بڑی شتری
کے اقامت آفتاب کے داغ دیکھے یہی وجہ تھی کہ اس حکیم کو خطاب اس تیز نگاہ نامور شخص کا ملکہ
نسبت میں مشہور تھا کہ اسکی نگاہ وہ تیز میں ہو کہ سمندر کی تہ کو دیکھ لیتا ہے شکل میں گیلی لیون
دور میں میں لنزوں کی ترتیب و شعاعوں کی راہیں بنائی گئی ہیں اب جبکہ گلاس تو محض ایک
ہے اور آئی ہیں گلاس محض اطرافین اب ایک شے جو جھکوسن درمیان سے دیکھتے ہیں
اسکے نقطوں میں کوئی شے نہ آتی ابھی شبیہ اب جبکہ گلاس پرے بنائی جا رہا ہو مگر محض اطرافین
لنز کے ملنے شعاعیں منفرد نمایاں ہوتی ہیں درجہ انکسار میں وہ داخل ہوتی ہیں اسکو یہ معلوم
ہوتی ہیں کہ وہ نقطہ اسے نکلتی ہیں اور یہی کی شبیہ اسکو نظر آتی ہے اور اسی طرح ب کی شبیہ
ب پر نقوش ہوتی ہے پس ایک شبیہ بالآخر اب میں سیدھی اور بہت قریب بن جاتی ہے گیلی لیون
تیس کو پ بہت چھوٹی ہوتی ہے اسکو جہاں چاہے لے پھر وہ اشیاء کو ہیکل پر مقام پر
دکھاتی ہے اور سوائے اسکے انیس دو لنز ہوتے ہیں جبکہ جبکہ وہ بہت کم روشنی منجذب کرتی
ہے جو شعاعیں انیس نکلتی ہیں وہ منفرد ہوتی ہیں اسلئے اسکے اندر میدان منظر چھوٹا ہوتا ہے
جبکہ درمیان کو لگاؤ تو آئی ہیں کہ بہت قریب انکسار کو رکھنا چاہئے اب جبکہ گلاس
دورے پرے آئی ہیں گلاس آ جا سکتا ہے اسلئے شبیہ اسے فاصلہ پر بنائی جاتی ہے کہ خوب صاف
وہ دکھائی دے۔ اوپری گلاس ابھی اصول پر بنائے جاتے ہیں وہ اکثر ڈبل ہوتے ہیں

جس کے ایک شبیہ ہر ایک کتبہ میں پیدا ہوتی ہے اور اس نہایت درخشانی شبیہ کی معلوم ہوتی ہے
(۹۰) بی ٹیس کوپ -

ستاروں کے دیکھنے کو لئے اس دور بین میں دو کاشت لٹرا کم میں لگائے ہیں تاکہ منظر کا میدان فراخ ہو
اگر کوئی صاحب ایجاد کیا تھا اور آسمانی دور بین اس کا نام رکھا تھا شکل ۹۰ میں لٹروں کی
ترتیب اور ان شعاعوں کی راہ جو اس دور بین میں داخل ہوتی ہیں منقش ہیں اس میں دو



ادب جب تک گلاس کا قطر بڑا ہوتا ہے مگر وہ کچھ تھوڑا سا انضمامی بھی ہوتا ہے۔ اس سے
و ب پر معکوس اور چھوٹی شبیلیں ستارہ کی بنی ہے جس کی طرف دور بین لگائی جاتی ہے
اس شبیہ کو آئی ہیں اسے دیکھتے ہیں وہ گلاس میں گلاس کا کام دیتا ہے اور وہ اس طرح
رکھا جاتا ہے کہ و ب کی شبیہ فوکل عظم اور گلاس درمیان بنائے پس ناظر ستارہ کی
معاکوس نہایت بڑی شبیلیں دیکھتا ہے اور آسمانی کے اشیاء دیکھنے میں کچھ خرابی نہیں
واقع ہوتی اور حالت معکوس میں بھی انکی شبیہ گروہی بعینہ برقرار رہتی ہے تمام دور بینوں
میں آئی ٹیوپ یعنی وہ نلی جس میں آئی ہیں وہ دوسری نلی میں یوں بھجائی ہے کہ وہ شبیہ
و ب کے قریب اور بعید آجا سکتی ہے اس سبب اسکو ایسے فاصلہ بڑو دیکھ سکتے ہیں

کہ وہ بخوبی دیکھائی دے طاقتور دور بینوں

میں آئی ہیں ایسا مفرد نہیں ہوتا جیسا کہ اوپر کی صورت میں تھا بلکہ اس میں متعدد گلاس شامل
ہوتے ہیں جیسی کہ صرف گلاس یعنی کی قوت کا اضافہ نہیں ہوتا بلکہ نلی کی و گروہی
اخرا فوں کی بھی اصلاح ہوتی ہے +

دور بین کی گلاس یعنی کی قوت کی ہے زیادہ ہوتی ہے جتنا کہ ادب جب تک گلاس کا قطر
بڑا اور اسجد اب کم ہوتا ہے اور اس کے برخلاف آئی ہیں یا دور محب ہوتا ہے ایسی دور بینوں

بنائے میں بڑی وقت اور دشواری ادب جیکٹ گلاسوں کے بڑا بنانا میں واقع ہوتی ہے۔
 دورین میں جب ستاروں کی نہایت صحت کے ساتھ دیکھنا منظور ہوتا ہے تو متقاطع بنا
 زیادہ کر دیتے ہیں جنکو صلیبی تار کہتے ہیں ایک ہات کے پیرے کے دور سوراخ میں یہ
 دہات کے دو تار صلیبی رکھ دئے جاتے ہیں یہ تار اس مقام پر رکھتے چاہئیں کہ جہاں
 شبیہ معکوس ادب جیکٹ گلاس بنانا ہو اور وہ نقطہ جہاں متقاطع ہیں دورین کے
 محور منظر پر رکھنا چاہئے جیکے سبب حفظ نظر بنے بے عیب فلٹ گلاسوں کا مل کرنا
 نہایت مشکل ہو اسی سبب دور بینوں کی قیمتیں نہایت گراں ہوتی ہیں ۴

(۹۱) دورین ارضی

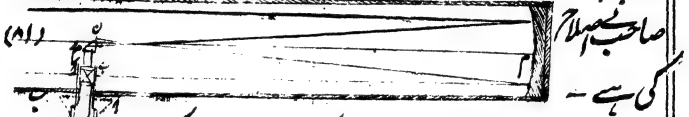
دورین ارضی اور دورین آسمانی میں فرق اصلی مقامات میں جنہ کے دکھلانے کے
 اندر ہوتا ہے اور یہ مقصد کاغذ لٹروں کو اسطرح کام میں لائے (۸۰) ۴



سے بن جاتا ہے۔
 کہ انکو ادب جیکٹ گلاس اور آئی بیس کے درمیان رکھیں جیسی کہ شکل ۸۰ میں مخم دیکھتے
 ہو کہ ادب جیکٹ گلاس کسی شے کو اب کی شبیہ معکوس سے پر بناتا ہے اور دو گلاس
 ام اور ن سمتیں ان شعاعوں کی جو ان کے انگڈرتی ہیں اسی بناتے ہیں کہ جب شعاعیں ان
 دونوں میں سے ہو کر نکلتی ہیں تو سیدھی شبیہ دوبارہ سے پر بنا دیتے ہیں تو پھر آئی بیس
 اپنا عمل وہی کرتا ہے جو آسمانی دور میں کرتا تھا کہ بہت نزدیک اور سیدھی اور گلاس
 شبیہ کو اب بنا دیتا ہے ارضی دور میں کو کہی کسی مینہک پر جو روپے ہیں اور کہی کو
 ہاتھ میں رکھتے ہیں اسکو یہاں لوگ اتنا جانتے ہیں کہ زیادہ بیان کر نیکی ضرورت نہیں
 (۹۲) ری فلیکٹنگ فی ٹیلیسکوپ (دورین عکس پر دان)

زیادہ حال میں ایسی ترکیبیں ایجاد ہوتی ہیں کہ جسے
 برے برے لٹرننگ دان بن سکتے ہیں۔ اس سے پہلے دور بینوں میں ادب جیکٹ گلاس

دہات کا مجوف مرمر کام میں آتا تھا اور ری فلیکٹنگ آلہ کو کچھ ہیں۔ مگر گریڈ نیوٹن ہیشل
کیسی گرن نے اس قسم کی دو بنین اعلیٰ درجہ کی ایجاد کیں ہیں۔ مگر ہم ان میں سے اس دور میں
کی صورت بیان کرتے ہیں جو نیوٹن نے ایجاد کی تھی۔ بیچ کے زمانہ میں اسکا استعمال
تک موقوف رہا مگر جب مجوف مروں بنانے کی ترکیب میں ترقی ہوئی تو پھر اسکا استعمال
جاری ہوا۔ ہیشل اد میں نیوٹن کی دور میں کی تراش بنی ہوئی ہے۔ جسکی فوکلٹ

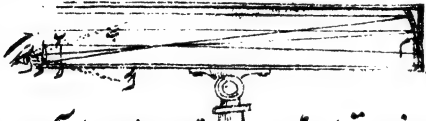


اس دور میں کا جز اعظم مجوف مرمر ہے جو ایک لمبی جوبلی نلی کے سرے
پر لگا ہوا ہے۔ پہلے یہ مرمر دہات بنائے جاتے تھے۔ ایسے مروں میں کامل غماز کے
بنانے میں ایسی دشواری پیش آتی تھی کہ جبکہ سب سے اس قسم کی دو بنینوں کا رواج ہی
موقوف ہو گیا تھا مگر فوکلٹ اکیٹ کی یہ ایجاد کی کہ جس سے گلاس پر قلعی سطح چلائی
ہو کہ اسکی پالش میں فرق نہ پڑتا۔ تاہم عمل دہات مروں پر ایسا آسانی سے نہیں ہو سکتا۔
جیسا کہ نشیہ کے مروں پر ایسے دو بنینوں کے لئے ری فلیکٹر پالش شدہ گلاسوں کے بنائے
جاتے ہیں جنکی مجوف سطح پر قلعی ہوتی ہے جن ستاروں کے دیکھتے ہیں انکی شعاعیں اس
مروں پر سے منعکس ہو کر نلی کے دوسرے سرے پر ستارہ کی ایک شبیہ بالاصل چھوٹی سی بناتی
ہیں مگر یہ شعاعیں ایک چھوٹے قائم الزاویہ منشور پر جن پر پرتی ہیں جنہیں سے وہ بغیر انعکاس
کے گزر جاتی ہیں وہ منشور کے بزرخم جن کے ساتھ ایسا زاویہ انصال بناتی ہیں کہ وہ
سجائے منعکس ہونے کے منعکس ہوتی ہیں (وضہ ۵۵) افقی نلی کے

سامنے آدب بر شبیہ بنتی ہو۔ اس نلی میں ایک سلسلہ کلاں ہیں گلاسوں کا لگا ہوتا ہے
جنکے عمل سے آدب کی شبیہ بہت بڑی بالا تر آدب بن جاتی ہے۔ +

(۹۲) ہیشل ٹی لیس کوپ +

وانحال میں ایک جو دوہیں بنائی گئی تھیں ان سب میں بڑی ہرشل کی دوہیں تھی اسکی ترکیب پہلی دوہیںوں سے مختلف ہے۔ شکل ۸۰ میں دیکھو کہ اسکے اندر مرایا استہال رکھا گیا ہے کہ ستارہ کی شبیہ دوہیں کے اس طرف بنتی جو آئی پس کے قریب ہوتا ہے۔ ایسلے اس دوہیں کا نام فرٹ دیو رکھا گیا چونکہ اس دوہیں میں انعکاس صرف ایک ہی دفعہ ہوتا ہے تو روشنی کا نقصان نسبت پہلی دوہیںوں کے ہوتا ہے ایسلے شبیہ نہایت روشن بنتی قوت کلاں مینی وہ خارج صحت ہوتا ہے جو مرکز کو لے کر فاصلہ کو آئی پس فو کسی فاصلہ پر تقسیم کرنے سے حاصل ہوتا ہے۔



ہرشل کی بڑی ٹیلیسکوپ
 ۱۸۰۰ء میں بنی تھی اسکا طول ہم فیٹ تھا اور بڑے مرر کا قطر ۵ انچ تھا اس کے
 جو مقدار روشنی حاصل کیجاتی تھی وہ اتنی زیادہ تھی کہ جس موجود قوت مینی کو انیسٹ
 کے ساتھ کام لاسکتا تھا کہ جو ایک کسی کو میسر نہیں ہوتی تھی مگر ارل روس صاحب نے
 جو دوہیں بنائی وہ ہرشل کی دوہیں پر سبقت لگئی اسکا فو کسی طول ۳۵ فیٹ تھا
 اور مرر کا قطر ۵ فیٹ اور اسکا وزن ۸۴۰ پونڈ اسکو نیوٹن اور ہرشل کی دوہیںوں کی طرح
 کام میں لاسکتے ہیں +

آلات کلاں میں

۹۳ مفرد خرد ہیں +

خرد میں وہ آلات کہلاتے ہیں کسی چیز کی شبیہ خود بڑی چیز سے بنا ہوں اور ان مجموعی چیزوں
 دکھاتے ہیں کہ یوں آئینہ کو خوب نہیں کھائی دیتیں لکھی دھنیں ہیں ایک مفرد خرد ہیں اور
 دوسری مرکب خرد ہیں مفرد خرد میں مرر تو سوا اسکے کچھ نہیں ہوتا کہ ایک لٹر جھوٹا سا اعلیٰ
 درجہ کا انضمامی ہوتا ہے اور اسکو کلاں میں شبیہ کی طرح کام میں لاتے ہیں یعنی چیز کو لٹراور
 فو کس اعظم کے درمیان رکھتے ہیں جسے مجموعی چیز کو بڑا دکھانے کی قوت اتنی زیادہ ہوجاتی ہے

جتنا وہ لنز کا ٹکڑا ہو گا ہی جب لنز ٹڑا ہوتا ہو اسکو سینک یا تھنی دانٹ حلقہ میں جڑ دیتے ہیں اس
 اسکو لتکتے ہیں اکثر پورے اسکو استعمال کرتے ہیں اور گھڑی کے کاموں میں اور کندہ کرنے
 کے کاموں میں جب نہایت محنت مطلوب ہوتی ہو اسے مدد دیتی ہو۔ مگر اسے کوئی برسی کلاں مینی
 ہنچ حاصل ہوتی ہے اسلئے نہایت چھوٹی چیزوں کے دیکھنے کے لئے مرکب خرد میں کام میں لاتے ہیں
 اور اسکو مرکب سلے کہتے ہیں کہ کسی لنزوں کی ترکیب وہ بنتی ہو شکل ۸۱ میں اس آکے کی تصویر
 بنی ہوئی ہے جسکے اندر روشن شعاعیں جا رہی ہیں جس چیز دیکھتے ہیں اسکو ہینید و پیر کہتے ہیں
 اور ان دو گلاس بلبلوں کے درمیان ہوتا ہو جو پھان کی طرح لگائی جاتی ہیں جسکا نام شیج
 رکھا جاتا ہے۔ ایک پٹیل کی نلی ہوتی ہے جو شکل میں نہیں بنائی اور اس میں وہ کٹ لنز
 ہوتے ہیں۔ ادب جب کٹ گلاس و بائیں جانب میں ہو اور آئی پیس و سر پر آئی پیس کے
 فوکس اعظم سے تھوڑی دور پر خیر رکھی ہوئی ہو تو بموجب (دفعہ ۶۲) کے ہم جانتے
 ہیں کہ اسکی شبیہ بالائے اور شبیدھی اور نہایت کلاں ب س پر نیگی۔ لیکن آئی پیس ایسے
 فاصلہ پر ہو کہ گلاس اور اس کے فوکس اعظم کے درمیان شبیہ ب س ہو جس سے معلوم ہوتا
 کہ جو آکھہ اس کے اندر ہو دیکھتے ہی ہو اس کے واسطے آئی پیس منبر لنز کے ہو۔



(دفعہ ۶۲) اور اول شبیہ ب س کی شبیہ بالائے نہایت کلاں ہ بنا رہا ہے
 پس اس سبب یہ کہا جاتا ہے کہ مرکب خرد میں سو آکے کچھ اور نہیں ہوتی
 کہ اس میں مفرد خرد میں کسی چیز پر نہیں لگائی جاتی بلکہ چیز کی اس شبیہ پر
 لگائی جاتی ہے جو لنز سے اول کلاں نقش ہوئی ہے۔ یہ کلاں مینی
 زیادہ تر ادب جب کٹ گلاس پر منحصر ہوتی ہے اس قوت کے بڑھانے کے
 لئے دو یا تین چھوٹی چھوٹی لنزوں کو اوپر تلے رکھ کر جیسے کہ قصہ پیر دیکھتے ہو
 ادب جب کٹ گلاس بناتے ہیں آئی پیس و سر گلاس کام میں لاتے ہیں
 جسکا برا مقصد یہ ہے تاکہ وہ شبیہ کو بڑا دکھائے۔ بلکہ یہ کہ وہ کروی

اور لونی اخرا فوں کو گھٹا کر شبیہ کو زیادہ تر درست دکھائے جیسا کہ در بین میں ہوتا ہے۔
تمام گلاسنگٹن داکام میں لاتے ہیں حرکت بینوں میں کلاں گھمانے کی قوت لگتا ہے۔
گنتی بلکہ اس سے بھی کچھ زیادہ حاصل ہو گئی بلکہ جتنی یہ قوت زیادہ ہوتی ہے اتنی ہی شبیہ کی
روشنی میں کمی ہوتی ہے۔ یہ کلاں فی طول میں در عرض میں بھی چہ سوز زیادہ ہوتی ہے
ہے جس سطح میں ۳۶۰۰۰ گنتی کلاں واقع ہوتی ہے جب کسی چیز کی شبیہ میں کلاں
کی یہ نوبت پہنچے تو وہ نہایت شدت کے روشن بھی ہوتی چاہئے اس روشنی کے واسطے جب
چیز کافی شفاف ہوتی ہے تو بائیں جانب میں ایک مجوف حریم لگا کے اس کو روشن کرتے ہیں
وہ اس چیز پر بہت روشنی کو جمع کر دیتا ہے اور اگر غیر شفاف ہوتی ہے تو اس کے اوپر کاغذ
لنگائیے ہیں جبکہ فوکس اس چیز پر ہوتا ہے۔

(۹۴) خرد بین کی اصل و اس کا استعمال +

اس پر تعجب ہوتا ہے کہ تیرہویں صدی سنہ ۱۶۰۰ء خرد بین کی ایجاد کا آغاز ہوا ہے یا جو دیکھ
مدتوں پہلے ہی یہ معلوم تھا کہ اگر بانی کے قطرہ کو کسی غیر شفاف پتلے پر کے چھوٹے سوراخ میں
اور اس میں سے چیز کو دیکھیں تو وہ بڑی دکھائی دے گی پہلی عیسوی صدی میں حکیم سنیکانے یہ
کہا تھا کہ اگر ایک شیشہ کرہ میں پانی بھرا ہو تو اس میں خط کے حروف بڑا نظر آئیں گے۔ پھر
تیرہویں صدی عیسوی میں ایسی ایجاد ہوئی کہ وہ بڑھوں کی آنکھوں کو چیزوں کو شبیہ بڑی
بنائے دکھائی تھیں خرد بین موجود کا حال نہیں معلوم اس کی جو بائبل صورت کا وہ متواتر ایجادوں
کی ترقی سے پیدا ہوئی ہے +

اس خرد بین کی کیا نئی نئی چیزیں معلوم ہوئی ہیں علم نباتات میں کیا کیا شگوفے اُس کھلا
ہیں کلی و پتے و کوئل و بھل بھل کی رنگ و بو شے شے کو آئینہ بنا دیا کہ ہر ایک انہیں سے
کیا کیا کام کر رہا ہے۔ درخت پر پھل لگنے سے کیونکر سانس لے رہے ہیں۔ انہیں طعنیں کس طرح
دور رہی ہیں۔ عالم حیوانات میں سزاوری کرشمے دکھائے ہیں ایک قطرہ میں حوینات ہزاروں

و کھاوے سب ایسا وہی جانداروں کی ایک ہی دنیا دکھائی دیتے تھے جانوروں جو کبھی
 خلی اکٹھے کو نہیں کھائی دیتے تھے انیس یہ کھا دیا کہ وہ کس طرح مل جل کر رہتے ہیں کس طرح
 انیس لڑائیاں ہوتی ہیں کیونکر ان میں نسل و نسل جاری ہے۔ پھونڈ میں نگوں کی
 شوقی کو دکھایا غرض خد میں سے کسی چیز کو دیکھتے حیرت پر حیرت تعجب پر تعجب ہوتا ہے۔
 بال کو رشیم کے ناگے کو کھٹی کے بڑا اکٹھے کو۔ پھٹکے ڈنگ کو۔ مگڑی کے جالے کو یا اس کے
 پنجے کو۔ بلی اور چوہے کے بالوں کو مچھوؤں کے روئے کو مچھلی اور تیری کے درموں وغیرہ کو
 دیکھتے تو ان میں خداوند تعالیٰ کی عجب قدرت کا ملہ اور صنعت بالغہ کا کاحانہ عظیم نظر آتا ہے
 سوار اسکے خد میں اس کلام میں بھی آتی ہے کہ بڑوں میں جو یہ دغائیں ہوتی ہیں کہ رشیم میں سوکے
 اون میں سن ملادیا خد میں میں دیکھنے سے صاف معلوم ہو جاتا ہے کہ کہ بڑے میں رشیم ہی پان
 ہے یا سن ہے یا روئی خد میں کی بڑی تھلین یہ نہیں ہے کہ وہ نہایت چھوٹی چیز کو بڑا دکھا
 بلکہ یہ کہہ شیوں کو درست اور صحیح دکھائے یہ تیری کے بڑوں کے اور بعض مچھلیوں کے درموں کو
 انکے امتحان کے لئے معیار بنا رکھا ہے یا شیشے پر ایسا باریک خطوط کہ ایک انچ میں اموں
 کچھ کر اس کا امتحان کرتے ہیں +

کمرہ ادب سکپورا (مظلمہ)

(۸۴) کمرہ ادب سکپورا۔ ان الفاظ کا لفظی ترجمہ کمرہ تاریک ہے۔ مگر یہ ایک
 نام ہے جب کو بیپ ٹسا پور نے ایجاد کیا تھا۔ اصل میں وہ ایک کمرہ تاریک ہوتا تھا جس کا
 دروازہ کے کوڑ میں ایک سوراخ ہوتا تھا اور اس میں محراب لٹکا ہوتا تھا لٹکے آگے
 سفید کاغذ کا لٹکڑا قوی لٹکا ہوتا تھا جس کا فاصلہ لٹکے نوکس کے طول کے برابر تقریباً ہوتا تھا
 باہر کی چیزیں جو اس لٹکے سامنے آتی تھیں ان کی شبیہیں بعد میں بن جاتی تھیں جن کو کمرہ کی ایک
 کھڑکی سے ہم دیکھتے تھے۔ آدمی درخت۔ ابر۔ ان سب کے قدرتی رنگیں شبیہ میں کھائی
 دیتی تھیں اور یہ اشیاء جیسے اپنی مقامات بدلتی جاتی تھیں ان کے ساتھ فوراً وہی شبیہیں آتی تھیں

اس طرح جو شبیہ بنتی تھی وہ معکوس ہوتی تھی۔ لیکن ناظر اسکو کاغذ کے سمت، افوق سے دیکھ کر شبیہ کو سیدھا دیکھ سکتا تھا۔ کاغذ کو اپنی جگہ پر خوب قائم کر کے شبیہ جو اس طرح بنتی تھی اسکا چرہ بھی کاغذ پر صو بنا لیتا تھا۔ بجائے غیر شفاف کاغذ کے کسی شفاف کو بھی کام میں لاتے تھے۔ اور ایک پر کالہ سن گلاس کا رکھ دیتے تھے اور اسے شبیہ کا خاکہ صو پیچھے سے دیکھ کر بنا لیتا تھا۔ یہ کمروہ ادب سکورا کی سیدھی سادی صورت تھی لیکن اب اس میں بہت کچھ تبدیل و ترمیم ہوئی ہے شبیہ کو رستم کرنا اسکے درجے بہت آسان ہو گیا ہے مثلاً ایک مستوی فلوئیکر کو اس طرح رکھتے ہیں جو شعاعیں انفریں گذرتی ہیں انکے ساتھ وہ ۵۵ کا زاویہ بنا تا جو اس سبب افقی انفر شبیہ بنتی ہے۔ اس طرح سے نیز کے قریب دمی مٹیہ کر شبیہ کش کر سکتا ہے اس میں آکر اسیا ہلکا بھلکا بنالیا ہے کہ جہاں چاہیں سکولے بھریں۔ کمروہ کے بجائے ایک صندوق ہوتا ہے جس کے باہر ناظر رہتا ہے صندوق کو ایک طرف تا قوی میں انفر کو لگا دیتے ہیں شکل ۸۲ میں دیکھو کہ ایک صندوق کی کمروہ جسکی اندر کی طرف میں لکھ سیاہ کر دی گئی ہیں۔ اور اسکے ایک جانب میں انفر لگا ہوا ہے۔ باہر کی چھوٹے شعاعیں نکل کر انفر پر پڑتی ہیں اور انکی شبیہیں پس پر بنتی ہیں اگر ایک سن گلاس کا پر کالہ پس پر رکھا جائے تو اس پر شبیہ بنے گی۔ پس صورت باہر کی طرف سے شبیہ کو رستم کر دیکھا مگر اسکو اپنے سر اور اس کمروہ کے اوپر کوئی سیاہ کپڑا لٹا

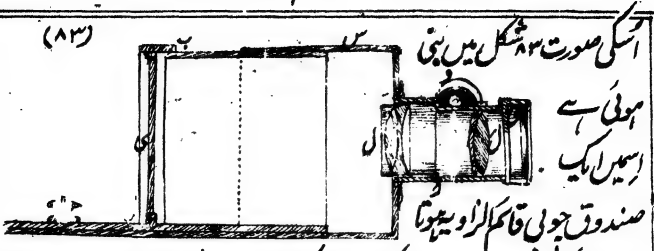


ضرور پڑے گا کہ باہر سے روشنی داخل ہو کر تصویر کو بگاڑ نہ دے۔ یہ بھی کرتے ہیں کہ بجائے اسکے کہ تا قوی سمت میں پس پر انفر کے مقابل شبیہ تاریں ایک مستوی ری فلکٹر ۵۵ کے زاویہ پر افق کے ساتھ مائل رکھ دیتے ہیں جس شعاعیں اوپر کی طرف منعکس ہوتی ہیں اوپر کے سر کے کسی حصہ پر شبیہ بنائیں اور اگر یہ سن گلاس کا بنا یا گیا ہو تو پہلی طرح شبیہ کا چرہ اتر سکتا ہے اسی کمروہ کے ساتھ فوٹو گریفی کا بھی کمروہ ہوتا ہے کہ اس میں بجائے سن گلاس کاغذ یا گلاس رکھتے ہیں جس پر کیمیاوی مصالح ایسا لگا ہوا ہوتا ہے کہ اس پر روشنی کا اثر ہوتا ہے

اپہاں شبیدہ تارنے والے آدمی کے ہاتھ سیلے کچیلے نہیں ہوتے بلکہ خود روشنی اپنی نورانی
 ہاتھوں کی تصویر بناتی ہے اور لکھ لکھ میں نقشہ جادہ بنی ہو اور طرح طرح کے کمرے بنائے جاتے
 ہیں بعض میں لٹرو کافی مقام میں کمرہ کی باہر کی طرف رکھتے ہیں اور اس کے اوپر ایک مستوی
 ری فلکٹر ہوتا ہے کہ اندر سے افق کو سناٹھنا تا ہمارے رکھتے ہیں پس جو چیزیں کہ اس مستوی ری فلکٹر
 کے سامنے ہوتی ہیں وہ شعاںیں اڑھاتی ہیں اور وہ منعکس ہو کر لٹرو پر پڑتی ہیں اس طرح سے اس افق
 لٹرو پر ایک شبیہ بن جاتی ہے جو بناسطیج سے کمرہ میں کھینچا جاتی ہے اس مستوی ری فلکٹر کو گرد
 کی چیزوں کی طرف پھیر پھیر کر سب چیزوں کی شبیہ بنا سکتے ہیں مگر یہ ضرور ہے کہ جن چیزوں کی
 شبیہ اس طرح بنائے وہ لٹرو سے حتی الامکان برابر فاصلہ پر ہوں تاکہ ان سب کی شبیہیں
 اور درست ایک ہی پلٹ بس پر بنے اگر کوئی چیز دور ہوگی تو اس کی شبیہ فوکس پر لٹرو
 قریب بہ نسبت پاس کی چیز کے لائی جائیگی

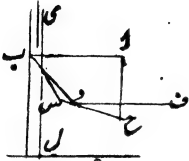
(۹۵) **فوٹو گریفی**۔ ایسی چیزوں پر کہ روشنی سے اثر پذیر ہوتی ہیں۔ کمرہ

کی شبیہوں کے ثبت کرنے کو فوٹو گریفی کہتے ہیں۔ فوٹو گریفی تین طرح کی ہوتی ہے۔ اول
 وہات پر۔ دوم کاغذ پر۔ سوم شیشہ (گلاس) پر۔ ونج وڈہ صاحب نے سب سے اول
 کلوڈو لوکس شیشہ بنائیں ڈیوسی صاحب نے کاغذ پر کلوڈو لوکس لگا کر شمسی خردبین کی ذریعہ سے
 جھوٹی جھوٹی چیزوں کی شبیہیں بنائیں مگر کوئی ترکیب ایسی نہ ایجاد ہوئی کہ وہ اس شبیہ کو
 قائم رکھتی اور اُس پر روشنی کا اثر نہ ہونے دیتی۔ ۱۸۴۱ء میں منیس صاحب ان کمرہ کی
 شبیہوں کو گلاس پلیٹ پر اُتار اور ان کو قائم بھی رکھا مگر اس عمل میں بھی طوالت اور
 بہت تھکی آخر کو ۱۸۳۹ء میں میکسلسن ہوئی۔ ڈاکٹر صاحب اور ٹال بوٹ اور ارجنٹا
 کی ایجادوں نے فوٹو گریفی کو ایک ایسا فن بنادیا کہ خواہ اس کی حسانت کو خواہ اس کے سختہ و کھنکھ
 خواہ اس کی سرعت کو دیکھیں تو وہ ایسا تعجب خیز ایجاد معلوم ہوتا ہے کہ اس کے بڑے کروئی
 اور ایجاد انسان نہیں کیا۔ فوٹو گریف اتارنے والوں کے پاس جو کمرہ اوپن سکین ہو



ہے اور اسکے دو حصے ہوتے ہیں ایک حصہ سکاس ہوا اور وہ قائم ہوتا ہے اور دوسرا حصہ ہوا اور وہ دراز کی طرح اندر اور باہر کھینچ سکتا ہے صندوق س کے سامنے ایک پٹیل کا نلوا اور ہوا میں ایک کائف لٹریل لگا ہوا ہے اور وہ قائم رہتا ہے اور آگے اندر آئیگی اور نلی ہوتی ہے جو ایک بزرے کے ذریعہ ہوا اندر اور باہر آجاسکتی ہے۔ اس دوسری نلی میں ایک لٹریل لگا ہوتا ہے تو نلی کے متحرک کرنے سے لٹریل سے قریب دلیقید ہو سکتا ہے ان دونوں نلی ترکیب ادب جیکٹ گلاس مرکب بنا جاتا ہے۔ اس ترکیب فائدہ یہ ہے کہ بہ نسبت ایک لٹریل ادب جیکٹ گلاس کام بہت جلد ہو جاتا ہے۔ اسے فوکس بہت جلد درست ہو جاتا ہے۔ اس ادب جیکٹ گلاس کے مقابل صندوق س کی ایک چائے میں گروڈنگلاس (سٹیشین) سی لگا ہوتا ہے جو مٹنی کے موافق آگے پیچھے آجاسکتا ہے اور کچھ اشیاء کی شبیہ کو س بنتی ہے پس جس شخص کی شبیہ تارنی ہوتی ہے اسکو مرہ ادب سکسٹیل سے تین باجا رگرنے کے فاصلہ پر بٹھاتے ہیں اور مرہ کو مناسب مقام پر درست کرکے ٹھیک رکھتے ہیں کہ شبیہ اس گلاس پر بچا ہے لٹریل کو آگے پیچھے لاکر فوکس پر ٹھیک سکور کتنی میں یہ گلاس ایک فریم میں لگا ہوتا ہے جسکو آسانی سے کال لیتے ہیں اور اسکی جگہ سلائیڈ کرکے دہا میں جب یہ معاملہ وہ لگا ہوتا ہے جس سے کہ فوٹو گراف بنتا ہے۔ دہا تہ پر اور شیشے پر فوٹو گراف کا آنا زنا متروک ہو گیا ہے۔ کاغذ پر زیادہ تر فوٹو گراف بناتے ہیں۔ اول کاغذ شبیہ بنتی ہے پھر اس کاغذ کو چاب لیتے ہیں جو سیدھی تصویر بچاتی ہے +

یہ اگر کہہ ادب سکیور کا جو ایک ایک تار یک تھا دو ملز روشن ہو اس جھوٹے سے کہ کوڈا کٹر
 ولسن صاحب نے ایجاد کیا تھا اس ایک شیشہ کا ٹکڑا ایسا ہوتا ہے جسکی تراش ادب سے ہی
 جکا زاویہ تمام ہر اور زاویہ کو ۱۲۵ ڈگری اور زیادہ ادب اور رخ میں سے ہر ایک ۶۰ ڈگری
 صلح اور ناقول ہو اس واسطے ادب افقی ہو سب کسی چیز یا منظر سے روشنی نکل کر ترچھوٹ

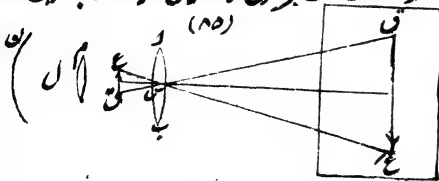


س سے چھڑتی ہے جسے انعکاس نام ترچھے رخ
 ب س پر ہوتا ہے اور پھر اس انعکاس آئینہ
 می میں ہوتا ہے جس وہ صفائی سے جینے یا منظر
 ق کو دیکھتی ہے مگر اگر کہہ جوی پر ہے اسکی رخ

بیلی کا ایک حصہ تو اس طرح سے ق کو دیکھ رہا ہے اور دوسرے حصہ اسکا گلاس کنارہ ب سے گزرتا
 جوں پر رکھا ہے ق کی شبیہ بنتی ہوئی دیکھ رہا ہے اس مصور ایک پیل ہاتھ میں لیکر اس شبیہ کو
 کاغذ پر نقش کر سکتا ہے اور اس طرح ڈرافٹ میں یعنی نقشہ نویس بہت آسانی سے ایک دفعہ
 منظر کا نقشہ بنا سکتے ہیں یہ آلہ ان نقشہ نویسوں کی مدد بہ نسبت کہ وہ آدھ سکیور زیادہ کرتا

(۴۷) میجک لین ٹرن (متبدیل سحری)

اگر کہہ ادب سکیور میں محب لنز کے ذریعے بڑی بڑی چیزوں کی جھوٹی جھوٹی شبیہ بناتے تھے
 مگر ایک قسم کے آلات ایسے ہیں ایسی جھوٹی جھوٹی چیزوں کی بڑی بڑی شبیہ بناتے ہیں
 ایسی شبیہوں کے بنانے میں یہ ضرور ہر چیز کو ہم روشن اسے زیادہ کریں جیسا کہ وہ قدرت
 روشن ہو تاکہ معقول طور پر شبیہ درست اور صاف بنے۔ ان آلات میں ایک آلہ میجک لین ٹرن
 (۸۵) ہے اسکو کرچر نے ایجاد کیا تھا۔



ادب ایک محب لنز ہے جسکا مرکز
 س ہے۔ ایک جھوٹی سی چیز

ع ق ایسے لنز سے اتنے فاصلہ پر رکھی گئی ہے کہ وہ کچھ تھوڑا سا فو کسی فاصلہ سے بڑا ہے

لاس چنبر کے نقطہ ق سے جو شعاعیں نکلتی ہیں وہ لٹریس سے گذر کر جس محدودہ جو نقطہ ق سے پرے
 فاصلہ تک گھٹتی ہے کسی نقطہ ق پر جو فوکس ہوگا جمع ہوتی ہیں اور ایسی ہی چنبر کے نقطہ ق سے جو
 شعاعیں نکلتی ہیں وہ فوکس پر نقطہ ق پر جمع ہوتی ہیں پس اس طرح سے ایک شبیہ بالاصل محکوس
 نکلاں ع ق بنتی ہے اور وہ کسی اوٹ پر جو اس مقام میں کھی جائے سنقش ہو سکتی ہے یہ اوٹ سفید
 ہونی چاہئے خواہ وہ شفاف ہو یا غیر شفاف اول صورت میں ناظر شبیہ کو اس جانب میں دیکھتا
 ہے جس جانب میں چنبر ہے اور دوسری صورت میں اوٹ کی ہر جانب میں چنبر کے ہر نقطہ سے کافی
 روشنی کے لئے نہایت عمدہ لمپ ل چنبر کے قریبے شن کر دیتے ہیں اور اس لمپ ل اور چنبر کے
 درمیان محراب لٹریس ہوتا ہے کہ وہ روشنی کو چنبر پر جمع کر دیتا ہے اور ایک مجوف مرر بھی ل کے پیچھے
 لگا دیتے ہیں جو لمپ ل کی شعاعوں کو جو یونہی صنایع جاتیں منعکس کرے تاہم یہ چیزیں اکثر گزلیں ہوتی
 ہیں اس پر سنقش ہوتی ہیں یا چھوٹی چیزیں ہوتی ہیں جو گزلیں قائم کر دی جاتی ہیں اور ان سلاٹوں
 کہتے ہیں ایک صندوق میں اس لمپ ل کے رنژوں کو رکھتے ہیں اور اس میں ایک خانہ بناتے ہیں
 جس میں ان سلاٹوں کو لگاتے ہیں چونکہ لٹریس کے سبب شبیہ محکوس بنتی ہے اسلئے خانہ میں
 سلاٹوں کو او اندھا کر کے یعنی بالاکو پائیں بنائے لگاتے ہیں +

(۹۸) مختصر سبایان ہم یہ بھی کہتے ہیں کہ سبک لین ٹرن فقط لوگوں کی دل لگی کے تماشے
 کے لئے کیونکہ کام میں لاتے ہیں فرض کرو کہ اوٹ شفاف ہو پس تماشا گراور سبک لین ٹرن
 ناظرین کی نظر سے اس طرح مخفی ہو سکتے ہیں کہ وہ اوٹ کی دوسری جانب میں ہوں اب لٹریس سے جتنی
 زیادہ دور اوٹ ہوگی اتنی ہی زیادہ شبہ ہوں میں کلانی ہوگی پس تماشا گراور سبک لین ٹرن کے
 پاس کر یا دور جا کر بدل سکتا ہے اس طرح سے ناظرین کو چیزوں کا فاصلہ بدلتا ہوا وہ دکھاتا ہے
 فرض کرو کہ سلاٹ کسی قطعہ زمین کا نقشہ سنقش ہے پس جب لٹریس بہت پاس اوٹ ہوگی
 تو اس پر نہایت چھوٹی شبیہ اسکی بنیگی اور ناظرین کو فاصلہ معدوم معلوم ہوگا مگر تماشا گراور جلدی
 سلاٹ کو بدل دیتا ہے اور لٹریس کو اوٹ سے ہٹا کر دور لیجاتا ہے اور ایک نئے منظر کا تماشا دکھاتا ہے

لاٹ ہو سوں مختلف لمبوں اور فیلیکٹر وکٹ نکلتے ہیں وہ ایک دوسرے کے پاس لگاؤں سے
مخلوط ہوتے ہیں کہ ایک شغلہ معلوم ہوتا ہے مناظر کی شبیہ کا اصل قد سے بڑھ جاتا و خدائی
ضیاء کہلاتا ہے یعنی یہ منظر حسین کے چہرہ کی اشیا پر لے درجہ کی روشن کی جاتی ہیں تو وہ جتنی
اصل میں ہوتی ہیں اسے برسی دکھائی دیتی ہے آئینہ کے گردی اخراجات پیدا ہوتا ہے
جس سے رنی نا پر اپنے اصلی اوٹ لائن (مقلش) سے پہچانل جاتی ہے اسی سبب
کاربن کے سفید گرم اجزاء شغلہ میں اپنی تیز حرکت سے جوابدہ کی طرف ہوتی
روشن خط بناتے ہیں جو آئینہ زیادہ چورس دکھائی دیتے ہیں سو کہ شغلوں کی جماعت
بھی اصل برسی ہوتی معلوم دیتی ہے۔ اسے روشن ستارے جیسے کہ سائی رس اوکلب
شعری ہیں زیادہ بڑے اپنی اصل سے دکھائی دیتے ہیں +

(۱۱۰) دو آنکھوں ایک چیز کا دکھائی دینا۔

شو کی شبیہ ہر ایک آنکھ میں جدا بنتی ہے تو اب سوال یہ کہ جب ہم دو آنکھوں سے کسی چیز کو دیکھیں تو
دو کیوں نہیں دکھائی دیتیں ؟

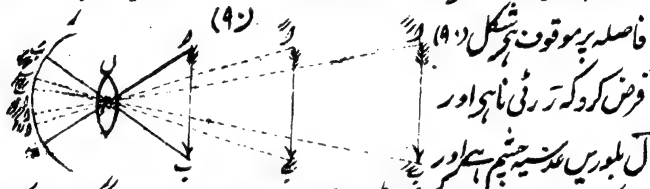
اس سوال کا جواب یہ ہے کہ ہر آنکھ میں ایک شبیہ بنتی ہے جب ہم

کسی شے پر اپنی آنکھوں کو لگاتے ہیں تو
تو ہر ایک آنکھ پر تین خاص طور پر مرتب کرتی ہے۔ فرض کرو کہ ب اور س دو آنکھیں ہوں
(شکل ۸۹) اور کوئی چیز ہو۔ بلوریں عدسیہ چشم کے مرکز کے اندر گزرتے ہوئے محسوس
پر عموماً خطوط ۱ ۱ و ۲ ۲ کی طرح بن جاتے ہیں اور ان کے درمیان جو
۱ و ۲ و ۳ و ۴ کی طرح بن جاتے ہیں ان کے درمیان جو
مقاطع ہوں۔ اس وجہ سے چیز کی شبیہ دو آنکھوں میں عینہ متماثل بنتی ہیں اس لیے ایک
شو کے عینہ متماثل نقش نہیں ملتا ہے اگر ہر ایک آنکھ کا ڈیلا جدا جدا ہونے سے
اس طرح ان کو درست نہ ہو تو ایک سے دو دکھائی دینے لگتے۔ اسی لئے جھنگلی

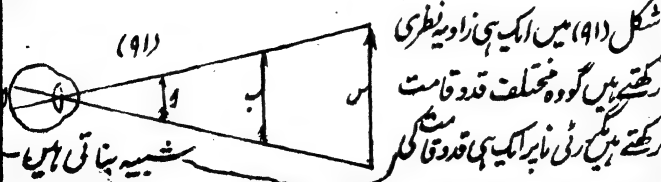
انکھوں والوں کو ہمیشہ ایک چیز کی دو چیزیں دکھائی دیتی ہیں۔ پس اس ظاہر ہوتا ہے کہ یہ ایک
 بینی فقط اس حالت پیدا ہوتی ہے کہ دو نواکھوں میں سٹی ناپر متماثل مقاموں میں شبیہ بنتی
 جب آنکھیں کسی جھوٹی سی چیز کو دیکھ رہی ہوں (شکل ۸۹) اور وہاں ایک اور سٹی
 آ پراتے پرے لکھی ہوئی ہو تو یہ دوسری چیز دو دکھائی دے گی۔ نتیجہ اس سبب پناہ ہو گا
 کہ دو نواکھوں میں شبیہیں مختلف مقامات پر بن سکیں جو مناظر کے بائیں طرف ب میں شبیہ
 بنتی ہے اور دائیں طرف آ میں در اگر آ پراکھوں گا میں تو دسی دلیل کے موافق
 آ دو دکھائی دیں گی +

(۱۱۱) اشیاء کا قد و قامت۔ زاویہ نظری +

کسی خارجی شے کی شبیہ کا قد و قامت کا رٹی ناپر منتقل ہونا۔ اس شے کو آکھ کے درمیان



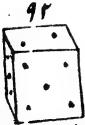
آ ب کوئی چیز ہے۔ اس فاصلہ کے لئے رٹی ناپر شبیہ کا قد و قامت آ ب ہے۔ اب اگر اسی چیز کو
 آ ب پر رکھ دو تو اس کی شبیہ گھٹ کر آ ب ہو جائیگی اور اس کے آ ب پر رکھو تو
 شبیہ گھٹ کر آ ب ہو جائیگی۔ خلاصہ یہ کہ چیز کا فاصلہ جتنا بڑا ہو گا اتنی ہی شبیہ
 جھوٹی ہوگی زاویہ آ ب کو زاویہ نظری کہتے ہیں علی العموم یہ زاویہ بلوریں عدسیہ چشم پر
 چیز کے محاذی ہوتا ہے۔ پس اس ظاہر ہوتا ہے کہ جہاں تک آنکھ سے تعلق ہے کسی چیز کا
 قد و قامت زاویہ نظری مقدار پر موقوف ہوتا ہے۔ متعدد چیزوں آ ب و آ وغیرہ



پہلے اس دور کے بیان معلوم ہوتا ہے کہ اگر ہم کسی شے کے قد و قامت کا فیصلہ اس شبیہ کے
 قد و قامت کریں جو رٹی ناپ رہی ہو تو ہماری غلطی ہے۔ اب سوال یہ ہو کہ وہ کون سی ترکیب ہے
 کہ جس ہمیشہ کے قد و قامت کا فیصلہ صحیح صحیح ہو کر کیب اس کی یہ ہے کہ ہم اپنی عاد
 اور تجربے سے اشیاء کے فاصلہ کا فیصلہ کیا کرتے ہیں مثلاً ایک بچہ ہماری آنکھوں کو قریب
 ہو تو وہ اسی زاویہ نظری کے اندر نظر آسکتا ہے جس پر ایک آدمی جو دور فاصلہ پر کھڑا ہو
 ہو تو زاویہ نظری کے ایک ہونے سے غلطی ہم نہیں کریں گے کہ اس بچے اور آدمی کے قد
 قامت کو برابر جانیں تجربہ سے ہم یہ کہتے ہیں کہ قد و قامت کے فیصلہ میں اپنی رائے نہ بچ
 کے فاصلہ کو ملحوظ آدمی کے فاصلہ ملاتے ہیں۔ اور اس طرح ہم تقشوں کو کہ ہماری آنکھوں
 پیدا کرتی ہیں صحیح کر لیتی ہیں +

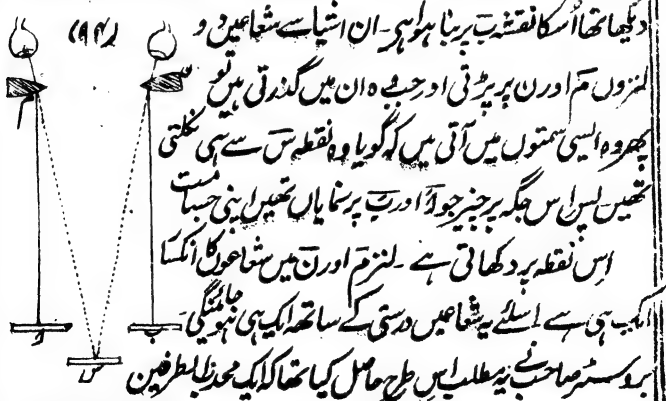
(۱۱۳) سیٹر اور س کوپ (آلہ جسامت نما)

اس آلہ کا نام دیونانی لفظوں کے مرکب سے ہے جسے لفظی معنی تصور جسامت کے ہیں اس آلہ کو
 بڑی ذہانت سے سری ویٹ سٹون ایجا کیا اور سرڈی پر ڈسٹرنے اسکی ترمیم و اصلاح کی
 اب اس آلہ کے سمجھنے کے لئے اپنی باتہ کے کنارہ کو اس طرح ایک آنکھ سے دیکھو کہ جو آگلی آنکھ
 کے پاس ہو وہ باقی آنکھوں کو پوشیدہ کر دے۔ اپنے دوسری آنکھ کھول دو تو اس
 اور آنکھیاں یہ معلوم ہو گئی کہ آگے سے چھوٹی ہو گئیں اس معلوم ہوا کہ باتہ کی ترمیم
 دونوں آنکھوں میں مختلف ہیں غرض جب ہم کسی چیز کو اپنی دونوں آنکھوں سے دیکھتے ہیں تو
 ہر ایک آنکھ اسکو ایک ہی صورت میں نہیں دیکھتی مثلاً



یہ چھوٹی چیز ایک لمحہ سے ہوا اسکو کچھ فاصلہ پر
 متواتر رکھ کر ایک ایک آنکھ سے دیکھو اور سر کو ذرا نہ ہلاؤ۔ اگر ناظر کے عین محاذی یہہ
 لمحہ کا تو بائیں آنکھ سے دیکھنے میں اسکا مقابل کلخ اور ایک جھوٹا سا حصہ اس کے
 بائیں طرف کا دکھائی دے گا جیسا کہ شکل ۹۲ میں اور باقی حصہ نظر سے مخفی ہو گا اور اگر

اسکے برخلاف دائیں آنکھ سے دیکھتا ہو تو سنا کا رخ اور کچھ حصہ دائیں طرف کا دیکھتا ہو اور
 باقی حصہ آنکھ سے پوشیدہ ہو۔ شکل ۹۳۔ پس ٹی نا پر جو دو شبیں نہیں ہند وہ بالکل متحد نہیں ہیں
 کیونکہ ہر ایک انہیں سے نظر گاہ کے مختلف حصے مطابق بنتی ہیں شبیں ہیں یہی اختلاف
 ہم کو جسم کی حالت پر مطلع کرتا ہے اور اسی ہم انکی ہیئت اور فاصلہ کا اندازہ کرتے ہیں۔
 پس شبیں جو دور ٹی نا پر بنتی ہیں انکے دو نقشوں کو کسی وسیلہ سے ایک سطح پر
 شامل کر لیں کہ دو آنکھوں میں انکی وہی تصویر بن کھائی دیں جو مجسم ہاتھ کی یا مجسم
 ہاتھ کی دکھائی دی تھیں تو اس جسامت آنکھ میں نقش ہوگی یہی کام شہزادوں کو ہے کہ
 ایک جسم چیز کو دائیں بائیں آنکھ سے دیکھ کر دو نقشے بناؤ پس جب ہر ایک آنکھ ان
 نقشوں کو بذریعہ پرزموں (منشوروں) یا لنزوں (عدسیوں) کو الگ الگ کھینچ
 ان دونوں کو باہم اسطرح جوڑیں کہ روشنی کی شعاعوں کی ایسی سمتیں کر دیں کہ
 یہ معلوم ہوتا ہے وہ ایک ہی چیز سے انضمام کرتی ہوئی نکلی ہیں تو ہر ایک رٹی نا پر
 اسے ایسا ہی نقش جتنا ہو جیسا کہ خود اصل چیز کے موجود ہونے سے نقش جتنا ہوتا ہے یہ
 اصول شہزادوں کو ہے کہ شکل ۹۴ میں آئینے میں شعاعوں کی راہ بنی ہوئی ہے بائیں آنکھ سے
 جو ایک شے کو دیکھتا تھا اسکا نقشہ توڑ پر بنا ہوا ہے اور پھر اسی چیز کو جو دائیں آنکھ سے



لتر کو دو آدھے آدھے ٹکڑے کرتے تھے اور دائیں طرف کا جو آدھا حصہ تھا اسکو بائیں
طرف رکھا تھا اور جو بائیں طرف کا حصہ تھا اس کو دائیں طرف رکھا تھا جیسے کہ شکل میں
دیکھتے ہو جب اس کے ٹکڑے کے واسطے دو غیر مشابہ بیہوں نے جو آدھ اور ب پر تھیں مختلف
نقاط نظر گاہ سے ایسا ہو رہا ہو ایک چیز کو تعبیر کیا کہ کبھی یہ کام ہاتھ سے نہیں ہو سکتا تھا
وہ صرف فوٹو گرافی سے ہوتا ہے +

حصہ چہارم

مقالہ اول علم مقناطیس

باب اول خواص مقناطیس

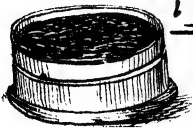
۱۔ مصنوعی اور قدرتی مقناطیس

قدرتی مقناطیس معدنیات میں ہے جسکو اندر یہ خاصیت کہ وہ لوہے کو اور بعض اور دھاتوں
اپنی طرف کھینچتا ہے یہ معدنی شے لوہے کا رنگ ہوتا ہے جو آگ سے جل کر لوہے کے مرکب سے بنتا ہے
مقناطیس میں ایک اور عجیب خاصیت کہ اگر اسکو تانے میں آویزاں کر دو کسی چولہے پر
اسکا دو کہ وہ افقی سے یا کور پر رکھ کر بانی برتیر ہو تو وہ افق کی ایک خاص سمت سے جلا
اسی خاصیت اسے بد رنگ و تاریک معدنی کو اور معدنیات روشن سے زیادہ روشن بنا
بنا دیا ہے۔ اسی خاصیت کے سبب بحیرہ میں تاریکی کے اندر آدمی کا رہنا ہے۔ وہ جہازوں
کو سمندر میں اس طرح بے خوف و خطر رہے تلف نہ جاتا ہے جیسے کوئی مسافر اپنی خوف کھی جالی
اور جلی چلائی راہ پر آکھیں سبک ہو سکے چلا جاتا ہے۔ کوہ و صحرائیں بھی جب آدمی کو ایسے
اتفاقات پیش آتے ہیں کہ کھڑے یا لا۔ برف اسکی راہوں کو گھیر لیتے ہیں اور گمراہ کرتے
ہیں تو وہی اسکی راہ میں بری کر کے منزل مقصود پر صحیح سلا پہنچاتا ہے۔ مستقیم اسکو
پتھر جانتے تھے وہ ایشیا مانی زمین میں ایڈیا کے صوبہ میں ایک گاؤں مگنی شیل کے اندر

اول دریافت ہوا تھا اس لئے یونانیوں نے اس کا نام میگ نہ رکھا تھا جبکہ عربی مقتطیس ہوا اور پھر یہ لفظ ہماری زبان میں مقتطیس بنا۔ انگریزی میں فی میگٹ رہا تھا۔ اقتطیس کے خاصیتوں کو بیاہر سہو گئے ہیں مقتطیس ہے کی الالیش ہوتی ہے جو پھر (فطرت) میں موجود ہے۔ وہ طبقات الارض میں ملتی ہے۔ خاص کر سوڈن افزیکرو میں اگرچہ یہاں لوہے کو مقتطیس کی لائش آموڈ کرتا ہے مگر اس کے ساتھ اس میں عمدہ صفت بھی پیدا کرتا ہے سو اس قدر مقتطیس کے صفت کبھی مقتطیس بنایا جاتا ہے جبکہ مصنوعی مقتطیس کہتے ہیں تاکہ سٹیل (فولاد) کو مقتطیس بنایا کرتے ہیں + جب سٹیل کو پھر کرتے ہیں ایسے اسکو نہایت زیادہ گرم کر کے فٹہ ٹھنڈے پانی میں سرد کرتے ہیں تو اس میں سختی زیادہ ہو جاتی ہے اور اسی صفت کے سبب اس میں کاٹنے کی قابلیت زیادہ ہو جاتی ہے سٹیل (فولاد) میں قدرتی خاصیت لہا پھینے کی نہیں ہے مگر جب وہ پھر کیا جاتا ہے جس سے وہ سخت ہو جاتا ہے تو اس میں صفت مقتطیس کی اس طرح پیدا کی جاتی ہے کہ وہ کسی بڑے سنگ مقتطیس سے رگڑا جاتا ہے وہ خود مختل مقتطیس ہو جاتا ہے۔ قدرتی مقتطیس میں خواہ ہو ہی نہ ہو مصنوعی مقتطیس میں بھی بڑے سنگ رگڑا تو زیادہ ہوتا ہے اور اسکو کام لیا آسان ہوتا ہے۔ فولاد کو تجزیوں میں استعمال کرتے ہیں کبھی کبھی انکی سلاخیں ایک دوسری ملی بنالیتی ہیں جس پر کہ شکل اول میں بھی دکھائی گئی ہے انکی شکل کی صورت بنالیتی میں بھی شکل ۲ میں اگر مینظر ہو تو اگر وہ حرارت بھی کہ کو نو اسکی بنی جادہ مگر وہ بنالیتی کی صورت کرے کہ توڑ ہوتی ہے بنالیتی میں جس پر کہ شکل دوم میں بھی دکھائی گئی ہے بنالیتی میں لگا دہیں کہ کو سونی تا قوی جوں پر قائم ہو کہ سطح تا قوی میں لگا دہیں تو قوت کی ہی با عتد ہو ہیں

۲ مقتطیس میں مقتطیس کی ور کی تقسیم

مقتطیس جس درگرو کی کشش کہ تاہر وہ اسکا اندر ب جگہ کیا نہیں ہوتا۔ اس کے سروں پر سب زیادہ کشش ہوتی ہے اور وسط کی طرف وہ کم ہوتی جاتی ہے۔ اور



وسط میں بالکل کش نہیں ہوتی۔ اس واسطے اگر مقناطیسی سلاح کو لوہے کی چوری میں لٹا دوں اور پھر اس کو کھینچ لو تو اس کے سر میں پرچورے کا لچھا جیسے کہ سوت کا ہوتا ہے خوب لپٹا ہوگا ہوگا۔ پھر میں تو وہ فدا سا بھی لگا ہوا نہ ہوگا۔ سر کے قریب جو نقطوں پر زیادہ کش ہوتی ہے ان کو مقناطیسی قطبین کہتے ہیں۔ اور پھر اس کا حصہ کشش بالکل نہیں ہوتی بے اثر خط کہلاتا ہے بعض اوقات ان دو اعظم قطبوں کے درمیان اور قطب بھی دیکھنے میں آتے ہیں ان کو اقطاب درمیانی قطب کہتے ہیں۔ ان درمیانی قطبوں کے پیدا ہونے کا سبب کبھی تو یہ ہوتا ہے کہ سٹیل کے ٹیمپر کرنے میں یا سلاح کے مقناطیسی بنانے میں نامواری ناما برابری ہوتی ہے۔ ہم ہمیشہ یہ یاد لیتے ہیں کہ سب مقناطیس صرف دو قطب کہتے ہیں۔ اکل اجسام جو مقناطیسی بنے ہوں ان کے اندر جو لوہا ہو اس پر مقناطیس کا عمل ہوتا ہے مثلاً ایک میز پر مقناطیس کو رکھو اور اس پر ایک پٹھا رکھ دو اور چھلنی میں اس پر لوہے کا چورا برساؤ شکل (۲) جیٹ چورا اگر تاجی تو اس پر دو نقطوں کا عمل ہوتا ہے اور لمبے لمبے نہیں



وہ ترتیب پاتے ہیں جو ایک قطب کے دوسرے قطب تک سختی خطوں میں اپنی گردہ بندی کرتے ہیں اور وہ مقناطیس پر کوئی وہ دیکھنے میں نہیں آتا اور چورا اسی طرح ترتیب پاتا ہے جیسے کہ کسی اور پر

۳) مقناطیسی تجاذب و تدافع کے قوانین۔

لوہے پر عمل کرنے میں مقناطیس کے دو نقطے ایسے مقابلہ کئے جاتے ہیں وہ بالکل متحد معلوم ہوتے ہیں لیکن یہ اتحاد ان میں ظاہری ہوتا ہے اس واسطے کہ ایک مقناطیسی شکل (۳) میں ایک مقناطیسی سلاح کو باحتیاط لیں اور پھر اس سلاح کے دونوں قطبوں کو اس مقناطیسی سوئی کو لائیں تو ایک عجیب منظر دیکھا ہوگا کہ اگر سوئی قطب آ اور سلاح قطب ب میں تجاذب ہوگا تو اس کے برخلاف سلاح کی دوسرے قطب

اور سوئی کے اس قطب میں تدافع ہو گا جس ثابت ہوتا ہے کہ سلاخ قطبین بالکل متحد نہیں
 اسلئے کہ ان میں ایک قطب رکھ دیا جائے اور دوسرا قطب کو پرے ہٹا تا کہ یہی فرق
 سوئی کے دونوں قطبوں کے درمیان تحقیق ہو گا کہ اگر ایک ہی قطب ت کے روبرو
 متحرک سوئی کے دونوں سروں پر لائینگے تو ایک صورت میں متاذب ہو گا دوسری صورت



میں تدافع بالفعل یہی کہتے ہیں کہ
 کہ جب کسی مقناطیس کو آزادانہ ویزاں
 کر دو تو اسکا ایک قطب شمال کو ہر گاہ دوسرا جنوب
 کو جو قطب شمال کی طرف ہوتا ہے

اسکو شمالی قطب کہتے ہیں اور جو جنوب کی طرف ہوتا ہے اسکو

جنوبی قطب پس مقناطیس متاذب اور تدافع کا یہ قانون ہے کہ ایک ہی نام کے قطبین میں
 تدافع ہوتا ہے اور مختلف نام کے قطبین متجاذب۔ اس تجربہ پر شمالی اور جنوبی قطبوں کے
 عملوں کی مخالفت ثابت ہوتی ہے شکل ۴ میں کسی لوہے کے ٹکڑے کو مثلاً آہنی کنجی کو
 ایک مقناطیس سلاخ آویں آویزاں کرو اور اس سلاخ کے ہم امتداد ایک اور سلاخ ت کو
 اول سلاخ کے اوپر اسطرح کی حرکت دو کہ ایک جانب میں انکے قطبین مخالف ہیں جب تک کہ
 دونوں قطب کچھ فاصلہ پر ہینگے تو کنجی آویزاں رہے گی لیکن جب وہ کافی طور پر قریب
 آجائینگے تو کنجی گر پڑے گی گویا کہ سلاخ جو کنجی کو آویزاں رکھتی تھی اس میں مقناطیسیت
 ہی معدوم ہو گئی۔ اگر ایسا ہوا نہیں کیونکہ اگر دوسری سلاخ کو الگ کر دیا جائے اور پہلی



سلاخ کے روبرو کنجی کو لائے تو وہ ہر اسکو
 کھینچ کر آویزاں کرے گی مقناطیس اور روبرو

میں کشش جانیں گے ہوتی ہو وہ اسکو کھینچتا ہے۔ یہ امر آسانی سے چھ ثابت ہوتا ہے کہ کسی
 مقناطیس سوئی کے روبرو لوہے کا ڈالنے آ تو مقناطیس سوئی کو ہر کس طرح کھینچے گی۔

(۴) دو مقناطیسی سیالوں کا فرض +

اس مظہر مقناطیسی کی توجیہ لئے یہ فرض کیا گیا ہو کہ دو مقناطیسی سیال ہوتے ہیں جن میں سے ہر ایک اپنی ذات پر عمل تعلق اور دوسرے کی ذات پر عمل تبادیب کرتا ہو جس کے واسطے کہ زور حاصل قطب شمالی کی جانب غالب ہوتا ہو اسکو سیال شمالی کہتے ہیں اور جب کا زور قطب جنوبی کی جانب غالب ہوتا ہو اسکو جنوبی قطب کہیں شمال کی جگہ بڑے لفظ اور جنوب کی جگہ بڑے لفظ بھی کام میں لاتے ہیں + یہ مان لیا گیا کہ مقناطیس بنانے سے پہلے یہ مقناطیسیت جسم پر جزو ذوق کی محیط ہوتی ہو اور باہم ایک دوسرے کے اثر کو زائل کرتی ہو و آپس میں جدا ہونے سے ہوتے ہیں جو ان کے بھی زور تبادیب سے بڑا ہوتا ہے اور ان اجزاء ذوق کے قریب کہ وہ چپاں ہوتے ہیں خاص محدود مقام میں اپنے تئیں ترتیب دیتے ہیں مگر ان سے علیحدہ نہیں ہو سکتے یہ سیالات کا فرض کرنا مظہرات مقناطیسی کی توجیہ کے لئے آسانی کر دیتا ہر مسئلے وہ سب کے بابوں میں ناگیا ہو مگر اسکو سوا ایک فرضی بات کہہ کر اور نہیں چال کرنا چاہئے اور اس آگے یہ بتلایا جائیگا کہ ان مظہرات مقناطیسی کی توجیہ اس فرض سے بھی آسانی ہو سکتی ہو کہ مقناطیسی جسم میں ایک لکڑی کڑی (برقی رو) دورہ کر رہی ہو

(۵) مقناطیسی اشیاء پر مقناطیس کا اثر +

مقناطیسی اشیاء وہ ہیں جن میں طرح کی مقناطیسیت آہی ہوں وہ ایک سکر کو زائل کرتی ہوں یعنی باہمی تقبیل سے ایک سکر کو روکے ہوئے ہوں ایسی اشیاء ہیں لوہا شیل (فولاد) اور دوا و سخت دہات نکل اور کوبالٹ خود مقناطیس میں بھی طرح کی مقناطیسیت ہوتی ہے مگر مقناطیس اور مقناطیسی اشیاء میں فرق ہو کہ مقناطیس میں ہر ایک جزو ذوق میں دو مقناطیسیت جدا جدا ہوتی ہیں اور ہر ایک جدا اپنا اثر کرتی ہو لیکن مقناطیسی اشیاء میں یہ مقناطیسیتیں شال و مقناطیسیت اور اپنا اثر نہیں بدلاتی ہیں مقناطیسی اور مقناطیس میں آسانی سے تمیز ہو سکتی ہو اول میں قطبین نہیں ہوتے اگر متواتر اسکو مقناطیسی سوئی (شکل ۳) رو برو لاؤ تو وہ دونوں سروں کو

کھینچنے کا لیکن مقناطیس کا ایک سر کشش کرے گا اور دوسرا سر ارفع کرے گا سو اس کے مقناطیس کی شیا
 آپس میں آئیے و سر پر اثر نہیں کرتیں اور مقناطیس میں مخالف قطبوں میں تجاذب اور موافق
 قطبوں میں تلافیع ہوتا ہے۔

ایک مقناطیس کے قطب کے قریب مثلاً شمالی قطب کے قریب ایک مقناطیس کی شے رکھی جائے تو وہ اس کی
 جنوبی سیال کی کشش کرے گا اور شمالی سیال کو دفع کرے گا تو اس سے یہ نتیجہ پیدا ہوگا کہ اس کے مقناطیس کی شے
 دونوں سیالوں میں ایک فریق پیدا ہوگا جس کو حقیقی مقناطیس پیدا ہوگا اسی وجہ اگر کسی
 لوہے کے ٹکڑے کو مثلاً لوہے کے چھلے کو مقناطیس کی سلاخ کے پاس لائیں تو فقط یہی چھلا
 آویزاں نہیں ہوگا بلکہ اس چھلے میں یہ خاصیت پیدا ہو جائیگی کہ وہ دوسرے چھلے کو بھی چسپاں
 کرے گا اور یہ دوسرے چھلا اس کے چھلے کو اور اگے علیٰ ہذا القیاس۔ اب سلاخ کو ہٹاؤ تو وہ بے تسلسلہ بندی
 تختی جسے ان چھلوں کی عجیب سی بنائی تھی شکستہ ہو جاتی ہو اور چھلے جدا جدا ہو جاتے
 ہیں۔ یہ عمل جسکی وجہ کوہے میں مقناطیسیت کو مقناطیس طرہ پر کرتا ہے اور ایصال مقناطیس



کہلاتا ہے اور ایصال مقناطیس بغیر
 لوہے اور مقناطیس کے حقیقی تماس
 و فوج میں آسکتا۔ اسکو یوں تجربہ کر کے دیکھ لو کہ مقناطیس سوئی کے قریب ایک
 نرم لوہے کی سلاخ کے ایک سرے کو کہہ دو اب اس سلاخ آہنی کے دوسرے سرے
 کے قریب بغیر چھوئے کے مقناطیس کے شمالی قطب کو قریب بلاؤ تو سوئی کھینچ لیگی اگر قطب
 جنوبی کو سلاخ کے قریب لاؤ تو وہ بڑے ہٹکی۔ سو اسطے کہ مقناطیس کا شمالی قطب سلاخ کے
 اس سرے میں کہ نزدیک تھی جنوبی مقناطیسیت پیدا کرے گا اور اسی کے دوسرے سرے میں شمالی
 مقناطیسیت جنوب کی کشش کر لیگی اور سوئی کے دوسرے سرے کو دفع کر لیگی۔
 اب یہ ظاہر ہے کہ لوہے کے قریب دوسرا مقناطیس کا لایا جاتا تو مخالفت اثر سوئی میں
 ایصال مقناطیس کی سبب نرم لوہا مقناطیس کے ہمتا میں مقناطیسیت ہو سکتا ہے مگر

اس جوار کی حالت میں اثر اتنا قوی نہیں ہوتا جیسا کہ تھاس کی حالت میں گودو نو صورتوں میں اثر ایک ہی قسم کا ہوتا ہے۔ مقناطیس کے قطبوں پر جو گچھے اور لچھے لوہے کے چوروں کے بنجانے میں لگنی توجیہ اسی مقناطیسی ایصال سے خوب ہو سکتی ہے کہ مقناطیسی اشیاء کے جو حصے متصل ہوتے ہیں لگنی تخیل مقناطیس میں اس ایصال مقناطیسی سے ہو جاتی ہے اور پھر بھی ایصال اپنے متصل حصوں پر کرتے ہیں اور اسی طرح یہ سلسلہ جاری رہتا ہے اور اس طرح سوکے گچھے کی صورت لوہے کے چورے کی مقناطیس کے قطبین پر بن جاتی ہے +

(۶) زور جابر +

ہم نے اوپر تجربہ کر کے دکھایا ہے کہ مقناطیس کے اثر سے نرم لوہا فوراً مقناطیس بن جاتا ہے مگر مقناطیسی بن اسکا مستقل نہیں ہوتا جب مقناطیس کو ہٹا لیجے تو اس میں یہ اثر مقناطیسی نہیں رہتا اسی طرح مقناطیس کے تھاس سے سٹیل (فولاد) بھی مقناطیسی بن سکتا ہے مگر اس پر اس عمل کا اثر مشکل سے ہوتا ہے اور مقناطیسٹیل اعلیٰ درجہ کا ٹیمپر ہوگا اتنا ہی زیادہ یہ عمل شور ہوگا۔ جب مقناطیس لگا کر کسی سٹیل کی سلخ کو رکھتے ہیں تو بہت آہستہ آہستہ اس میں مقناطیسی خاصیت پیدا ہوتی جاتی ہے اور مقناطیسیت کی تکمیل کرنے ضرورت کہ قطبوں میں ایک قطب اس پر گر آجائے یہ مقناطیسیت جب ایک دفعہ سٹیل میں پیدا ہو جاتی ہے تو وہ مستقل ہوتی ہے اور زور ایصال کے ہٹا لینے سے وہ معدوم نہیں ہو جاتی +

نرم لوہے اور سٹیل (فولاد) اندر جو ان اثرات میں فرق ہوتا ہے اسکا سبب جابر کہلاتا ہے۔ یہ زور عمل مقناطیسی اثر میں کرتا ہے اور دونوں مادیوں کی افتراق کی فراحت کرتا ہے مگر جب ان میں افتراق ہو جاتا ہے تو پھر ان میں جماع بھی نہیں ہو دیتا فولاد میں سٹیل (فولاد) میں زور جابر بہت زیادہ اور نرم لوہے میں بہت کم ہوتا ہے اور جب یہ کو نہایت احتیاط سے تیار کریں تو سہن بالکل معدوم ہوتا ہے۔ نرم لوہے میں آگنی دشمنی - داب - سحر و رے زور جابر کی انکی خاص مقدار پیدا کی جاتی ہے اسکا بیان آئندہ کریں گے +

باب دوم

مقناطیس رضیہ کنیاس

۸) مقناطیسات پر زمین کا عمل ہادی +

مقناطیسات میں فقط پختی خاصیت نہیں ہو کہ لوہے کے چور کے دایہی طرف کھینچتے ہیں بلکہ ایک اور خاصیت بھی ان میں ہے کہ جب وہ افقی سمت میں آزادانہ گردش کرتے ہیں تو انکی خاص سمت میں اپنے تئیں قائم کرتے ہیں جب ایک مقناطیسی سوئی کسی چول پر اس طرح رکھی جائے کہ اس پر وہ آزادانہ گردش کر سکے شکل (۹) تو وہ آٹھ کو اس سمت میں ٹھیک جائیگی جو ٹھوڈی یا بہت شمالی اور جنوبی ج اگر اس کو اس مقام سے سرکاؤ گے تو وہ خاص فہ ترقص کر کے اسی اپنے مقام پر ٹھیک جائے گی +



اب اگر چول پر سوئی کو نہ رکھیں بلکہ بجائے اسکے کو رک پر رکھیں اور پانی سے بھرے ہوئے برتن میں کو رک کو ڈالیں تو وہ پانی پر تیرگی اور سوئی بجا چند ترقص کر ایسے مقام پر آجائیگی جیسے کہ پہلی چول پر تھی یعنی تقریباً شمالی اور جنوبی سمت میں اس کو اگر تجربہ میں لیں بات دیکھنے کے قابل یہ ہو کہ سوئی ایک خاص سمت میں قائم ہوتی ہے اگرچہ وہ آگے یا پیچھے حرکت کرنے میں آزاد یعنی مگر وہ وسط طرف میں ہوتی ہو اور نہ وہ شمال کی طرف حرکت کرتی ہو نہ جنوب کی طرف جس معلوم ہوتا ہو کہ سوئی پر جو رد عمل کرتا ہے وہ ہادی ہوتا ہو یعنی نہ نما اور جاذب نہیں ہوتا یعنی کھینچنے والا +

کہ زمین کے مختلف مقامات پر اسی کے مشابہ تجربات ہو ہیں جن کے سبب سے زمین کو اس پر ہے مقناطیس کے مقابلہ کیا ہو کہ جس کے قطبین زمین کے قطبین کے قریب ہوں اور جاکھڑے خط استوا اور زمینی پر منطبق ہو +

(۷) مقناطیسی نصف النہار مقناطیسی انصراف۔

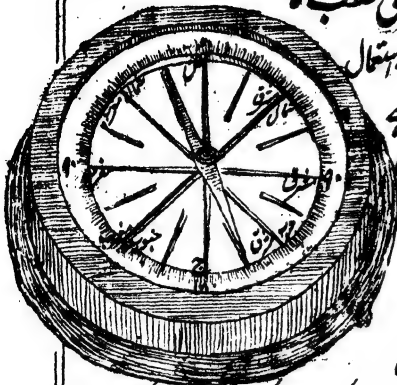
ایک مقناطیسی سوئی شمال کو بتلا رہی ہو اور ہم یہ خیال کرتے ہیں کہ ایک سطح کو P قطب
ج شمس میں گذرتی ہو تو ہم اس سطح کو اس مقام کا مقناطیسی نصف النہار
کہتے ہیں۔ پس سطح کی سمت اکثر اس مقام کے جغرافی نصف النہار پر مطبق
نہیں ہوتی۔ جغرافی نصف النہار ایک جینیالی سطح ہوتی ہے جو اس مقام
اور زمین کے قطبوں پر گذرتی ہے۔ شکل (۷) میں مقناطیسی سوئی
ج شمس کی سمت P اور جغرافی نصف النہار N کے ساتھ α ہیں

باقی ہے۔ اس کو اس مقام کا مقناطیسی انصراف کہتے ہیں۔ چونکہ مقناطیسی سوئی
ایک سمت زمین کے حقیقی شمال کو نہیں بتلاتی اسلئے ہم اوپر کے مضمون کو یوں بھی بیان
کر سکتے ہیں کہ انصراف مقناطیسی وہ فرق ہو جو حقیقی شمال اور سوئی کی سمت کے درمیان
کبھی سوئی کا قطب شمالی نصف النہار کے مغرب میں ہوتا ہو اور کبھی مشرق میں اول صورت میں
مشرقی انصراف کہلاتا ہو اور دوسری صورت میں مغربی انصراف۔

مختلف مقامات میں مقناطیسی سوئی کا انصراف بدلتا رہتا ہے اور اس مانہ میں یورپ اور
میں مغربی انصراف اور ایشیا اور شمالی امریکہ اور جنوبی امریکہ میں مشرقی انصراف ہو۔ ایک
میت انصراف اپنے بڑے بڑے انقلاب کھاتا ہے۔ لندن میں ۱۸۰۰ء میں ۱۸° ۱۵' مشرقی انصراف
۱۸۰۴ء اور ۱۸۰۵ء میں صفر تھا اور پھر اس وقت وہ ۱۸° ۱۵' مغرب کی طرف مڑا اور زیادہ
زیادہ انصراف ۱۸۰۸ء میں ۱۸° ۱۵' ہوا اور پھر اسے وہ گھٹنا شروع ہوا ۱۸۱۵ء میں
۱۸° ۱۵' تھا اور ۱۸۱۸ء میں وہ ۱۸° ۱۵' مغربی ہو۔ مقناطیسی انصرافات
یہ تغیرات یک صدی کہلاتے ہیں اس سبب کہ وہ سو برس میں نہیں لیکن سو اڑتھائی
انقلابات بھی ہو رہے ہیں۔ چونکہ مقناطیسی انقلابات کہتے ہیں یہ مقناطیسی طوفان کہتے
ہوتے ہیں کہ ایسے حادثات واقع ہوتے ہیں کہ جوں کا طوفان وول کے نوکی شعلہ زنی

شہاب ثاقب کی کثرت کا ظہور۔

(۹) میرین کنباس (بحری قطب نما)



میرین کنباس (بحری قطب) کے استعمال

میں زمین کا مقناطیسی عمل بہت بجا آ رہا ہے
(شکل ۸) میں وہ کنباس نامی جو ہندوستان میں

رہ نامی کرتا ہے اور ان کا دو قیامت

جیسا کہ اصل میں ہوتا ہے اُس سے

آدھا اس شکل میں نقل کیا گیا ہے

لکڑی کا یاد بات کا کبس ہوتا ہے اُس کی تہ میں ایک ستارہ کی یا کھلا ب کی شکل بنی ہوئی

ہوتی ہے اور اسکی سولہ شاخیں ہوتی ہیں جو کنباس کے تقاطع سمت کو تعبیر کرتی ہیں اور ایک اُتر

چکے اور دھجے بنے ہوئے ہیں اُس پر لگا ہوتا ہے اور خط شمس جو شمال جنوب کی

سمتیں بتلاتا ہے اس کے اوپر صفحہ لکھا ہوتا ہے کہیں کے مرکز پر شمال (فولاد) کی جول ہوئی ہے

اور اُس پر مقناطیسی سوئی لگی ہوئی ہوتی ہے جو سب طرف گردش کر سکتی ہے +

جب جغرافی نصف النہار معلوم ہوتا ہے تو اس کنباس کے ذریعہ سے انصاف خوب معلوم

ہو سکتا ہے۔ اس نقطہ اتنی ضرورت ہوتی ہے کہ کنباس کو ایسا پھرائیں کہ خط شمس ج ٹھیک

اس مقام کے جغرافی نصف النہار پر آجائے پس جس نقطہ پر کہ مقناطیسی قیام کرے

انصاف کو بتلائیگا اسکے برخلاف اگر انصاف معلوم ہو تو جغرافی نصف النہار معلوم ہو سکتا

ہے اس میں کنباس کو پھر اُو کہ خط شمس سے سوئی کا اللغات بقدر انصاف ہو اور یہ خط

اس سمت میں ہو جس میں کہ انصاف ہو یعنی اگر وہ مشرقی ہو تو یہ بھی مشرق میں ہو اور اگر مغربی

ہے تو یہ بھی مغربی ہو پس خط شمس ج کی نقول جغرافی نصف النہار کی سمت کو تعبیر ہوگی

نہ تو اس کنباس کا موجد معلوم ہو نہ اُس کے ایجاد کا ٹھیک مانہ۔ بارہوی صدی

ایک فرانسیسی شاعر نے ذکر کیا ہے کہ وہ یورپ میں اول اولیٰ جہاز رانی میں کام لگے مگر اہل
چین اس پہلے زمانہ سے وہاں پہنچے اور اسکو کام میں لاتے تھے۔ قدیمی جہاز ران جو اس کنپاس
کا آشنا تھے وہ آفتاب قطعی تارے کو اپنا رہنما بناتے تھے اور اس سبب وہ مجبور
تھے کہ ہمیشہ اپنے جہازوں کو سمندر میں اس طرح چلاواتے تھے کہ زمین ہمیشہ دکھائی دیتی
تھی۔ وہ اس وقت کے زمانے دور نہیں جانتے تھے کہ اگر آسمان اگیا تو پھر سمت کون
بتلائیگا اور جہاز کو گمراہی بچائیگا مگر اس کنپاس کسبب یہ خوف نہیں ہا کیونکہ
آری کی۔ نہ سخت سے سخت طوفان اسکی رہنمائی میں خلل نڈاز ہو سکتے ہیں۔ اسکی
ہر ایک قسم کو راہ روی ہو سکتی ہے اسی رات کو کان کھود والے بھی اس کنپاس کو کام میں لاتے ہیں
اور زمین کے گچر اسکی رہنمائی کو کاوش کرنے میں اہل چین گاڑی میں ایک تقناطیس کا تہہ بنا کر
لگا دیتے تھے وہ انکو تار کے بے راہ جنگلوں میں رہنمائی کرتا تھا +

(۱۰) میلان کنپاس +

ایک ناقولہ جول پریٹل (فولاد) کی سوئی لگی ہو جیسی شکل (۱۰) میں بنی ہوئی
ہے اور اسپر ایسی تلی ہوئی ہو کہ پہلے تقناطیس سے ٹک سے ٹھیک سمت افقی میں ہو
تو یہ دیکھنے میں آئے گا کہ جب اسکو تقناطیس کے بنا تو وہ ٹھیک سمت افقی میں نہیں ہتی
اور اسکا شمالی قطب نیچر کی طرف جھکا جاتا ہے جبکہ اولیٰ اولیٰ سطح مشاہدہ میں آئے
تو یہ گمان ہو کہ کچھ ساخت میں نقص ہو مگر جب اس کو باقاعدہ متوازن کر دیا تو اسکو
نیشن کے عمل ہادی سے منسوب اس سطح کے مشاہدہ کے سوئی کے آؤریش کے طریقہ
میں اصلاح کی گئی ہے اور وہ محور افقی پر اس طرح قائم کیجاتی ہے کہ سطح ناقولہ میں
حرکت کرتی ہے جیسے شکل (۱۰) میں آویہ جو اس طرح بنایا جو درجہ دار دائرہ سے معلوم
ہو جاتا ہے کہ کتنا ہی اس طرح سے جو آلہ تیار کیا جاتا ہے اسکو ہی کلی نیشن کنپاس
یا ڈیٹنگ اینڈل کہتے ہیں جبکہ ترجمہ میلانی کنپاس یا سوئی اصل ہوتا ہے جب سوئی

اس طرح رکھی جائے کہ جو زاویہ افق کے ساتھ اس حال میں بناتی ہو اسکی سطح ترقص نصف النہار مقناطیسی میں ہو تو اس حال میں جو زاویہ افق کے ساتھ سوئی بناتی ہے اسکو میلان مقناطیسی کہتے ہیں مختلف مقامات میں انصراف کی طرح یہ میلان بھی مختلف ہوتا ہے قطبی اضلاع میں وہ سب سے زیادہ ہوتا ہے اور خط استوا کی طرف عرض البلد کے ساتھ گھٹتا جاتا ہے جس سلسلہ نقاط پر وہ صفر ہوتا ہے یعنی جن مقامات وہ افقی ہوتا ہے تو ان میں خط ملا یا گیا استواء۔



مقناطیسی کہلاتا ہے۔ ان میں سلسلہ میں یہ میلان ۹۰، ۴۵، ۳۰ افقی خط سے تھا۔ کرہ زمین کے

نیمہ جنوبی میں یہ میلان سمت تضاد میں ہوتا ہے یعنی سوئی کا جنوبی قطب افقی خط کے نیچے ہوتا ہے۔ جن مقامات پر میلان ناقولی ہوتا ہے یعنی جہاں یہ میلان ۹۰ ہوتا ہے ان مقامات کو زمینی مقناطیسی قطب ہیں روئے زمین پر جن مقامات پر سوئی زوایا میلان برابر بناتی ہو ان میں جمیع خطوط ملائے جائیں وہ خطوط ہم میلان کہلاتے ہیں جیسے کہ انصراف یکصدی ہوتے ہیں اسی ہی یہ بھی ہوتے ہیں یعنی ان میں ہر ایک سو سال کے اندر دیکھا جاتا ہے +

باب سوم مقناطیسی بنانے کی ترکیبیں

(۱۱) زمین کے اثر سے مقناطیسیت کا پیدا ہونا +

کسی چیز میں مقناطیسیت پیدا کرنے کی یہ معنی ہیں کہ اس میں خواص مقناطیسی پیدا کروں کہ وہ لوہے کے ٹکڑوں کو اپنی طرف کھینچنے لگے اور ہمیشہ شمال کی طرف پھرتا رہے زمین کے اثر سے تو مقناطیسیت آہستہ آہستہ پیدا ہوتی ہے مگر مقناطیس رکڑنے سے

یا اکثری کے ذریعہ بہت ہی جلد پیدا ہو جاتی ہے۔ مگر آخر صورت میں مقناطیسیت فوراً
پیدا ہو جاتی ہے۔ — کرہ زمین مقناطیسیت کا ایک مخزن ہے جس سے عمل مقناطیسی
کافی طاقتور ہو سکتا ہے۔ ایک شے کو اپنے لوہے کی سلاخ کو اور اسکو نصف النہار
مقناطیسی میں قائم اسطرح کر کہ وہ افق کے ساتھ ایک اوپر برابر زاویہ میلان مقناطیسی
کے بنائے اس مقام میں سلاخ پر زمین کا مقناطیسی بن ایضاً بال سے اپنا عمل کرے گا
اور وہ مقناطیسیت کی تفریق کرے گا۔ اور نیچے کے سرے کو قطب شمالی میں ورا دے
سرے کو جنوبی قطب میں بخوبی کرے گا۔ مگر یہ مقناطیسیت مستقل نہیں ہوگی اس واسطے
کہ اگر سلاخ کی اوپر کی طرف نیچے کر دو تو قطب مغرب ہو جائیگا کیونکہ نرم ہار دیا جائے
سے خالی ہوتا ہے۔ مگر جب سلاخ ایسی مقام پر ہو تو اس پر متورس مار دیا اسکو مڑو تو ان متورس
کے لگنے سے پھر مڑنے سے اس میں ورجا پیدا ہو جائیگا اور اس سبب مقناطیسیت کا سبب
ہو اس میں ہوا جو کہ کچھ دیر کے لئے قائم ہو گا۔ اگر اسی طرح کئی ایک سلاخیں مقناطیس بنا کر
اس طرح آپس میں ملائیں کہ ایک ہی نام کے قطب مجتمع ہوں تو خاص طاقت و مقناطیسیت بن جائیگا
لوہے اور شیل کی چیزوں میں جیسی کہ گلیشی کی سلاخیں میں کٹھن ہے و جبکہ کی
سلاخیں موصول برقی۔ لال شنیوں کی ستون وغیرہ جو کسی عصہ تک مل مقاموں میں
رہتے ہیں تو ان میں جو مقناطیسیت بن اکثر دیکھنے میں آتا ہے اسکا سبب یہ ہوتا ہے کہ مقناطیسیت
بنانے کا عمل اپنا زمین پر کرتی ہے۔ تو وہ مقناطیسیت بن جاتی ہے جس کا قطب شمالی نیچے
کی طرف ہوتا ہے اسکا حال ایسا ہی ہوتا ہے کہ وہ طاقت و مقناطیسیت کے قطب رکھتی ہے
بیشک انھیں کسی نئے ہوائی گیس ائرن رنگ آہن کا مقناطیس بن پیدا ہوا ہے یہ جو
مختلف مقناطیس کے نمونوں میں قوت مقناطیسی کا اختلاف ہوتا ہے اسکا سبب یہ
بیان کیا جاتا ہے کہ ائرن لائٹنگ کے نیس بلحاظ میلان کے مختلف مقامات پر ہوتی ہے
تجارت کا معمولی لوہا بالکل بے غش و صاف نہیں ہوتا اسلئے اس میں ورجا ہر جہت ہوتا ہے

اسی واسطی لہار کی دکان میں اسکے اوزاروں کے اندر مقناطیسی قطبی پن نہایت ضعیف ہوتا ہے۔ اکثر دھلا ہوا ہوا زیادہ زور جابر رکھتا ہے +

مقناطیس سے مقناطیسیت کا پیدا کرنا

مقناطیسی سلاخوں و خصوصاً مقناطیسی سوئیوں کے بنانے کی ترکیب ہو کہ انکو طاقتور مقناطیس کے گرڈ میں اصول سے گرڈنے کے تین ہیں اول تماس و احد۔ دوم تماس و احد سوم تماس مضاحف۔ تماس و احد (شکل ۱۰) کی ترکیب ہے کہ جس سلاخ کو مقناطیس بنا نا چاہتے ہیں اسکو کسی طاقتور مقناطیس کے ایک قطب اسکے ایک سر سے دوسرے سرے تک گردیں اور کئی دفعہ اس عمل کو ہمیشہ ایک ہی سمت میں کریں تو سلاخ کے کل طول میں مقناطیسیت بنا پڑے اسکی تفریق ہوگی اور سلاخ کا وہ سرا جو سبب آخری مقناطیس سے چھویا گیا ہو مقناطیسیت مقناطیس کے اس سر سے پیدا کر لیا جیسا اسکو

چھویا ہو اس

ترکیب قوت

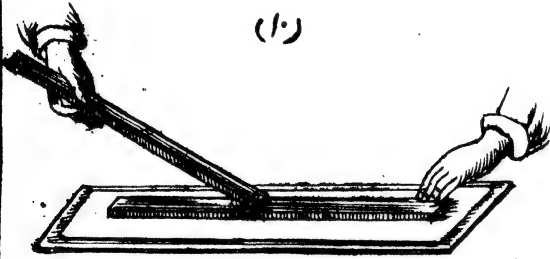
مقناطیسی

پیدا ہوتی ہے

اسلئے وہ چھوئے

چھوئے مقناطیس

(۱۰)



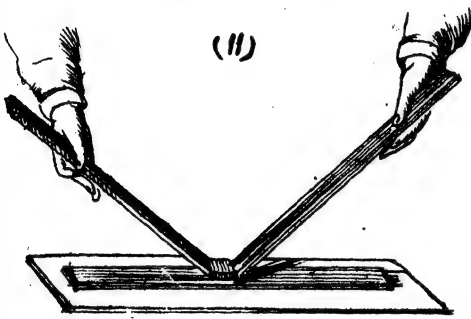
بنانے میں کام میں آتی ہو اور اس میں بھی جیسے کہ قطب مینانی پیدا کرتی ہو دفعہ (۱۱) تماس علحدہ کی ترکیب میں فولاد کی سلاخ علحدہ علحدہ دو مقناطیسوں کے متضاد قطبوں

مرکز سے سروں کی طرف متضاد سمتوں میں گڑی جاتی ہے +

تماس مضاحف مقناطیس بنانے کی ترکیب +

اس ترکیب سے جس سلاخ کو مقناطیس بنا نا چاہتے ہیں اسکے وسط پر دو مقناطیس جبکہ

مقابل ہونے ہیں کہتے ہیں سچا کہلے گا انکو مقابل سمتوں میں دونوں سروں کی طرف حرکت میں جیسو کہ پہلی ترکیب میں یہ تھے۔ ایک درمیان ایک لکڑی کا ٹکڑا رکھ کر ان کو جدا رکھتے ہیں (شکل ۱۱) اور ایک ہی وقت میں انکو ایک سر کی طرف حرکت

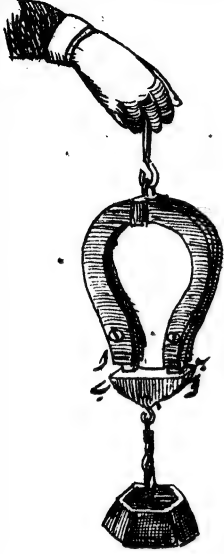


پہلے دیکھو اس سر سے
دوسرے سر کی طرف
اور اس عمل کو کوئی
بار کر تے ہیں یہ بہر
وسط پر ختم کر دیں
مگر اس حرکت پر

خیال رکھتے ہیں کہ سلاخ کا ہر ایک نصف حصہ برابر دفعہ کر رہا جائے +
الکٹریسی کے زور سے مقناطیس بنانے کی ترکیب۔ اس کی کیا بیان
دفعہ میں کیا جائیگا۔ اس کی ترکیب مقناطیس بڑی زبردست پیدا ہوتی ہے اور بڑی
بڑی چیزوں کو مقناطیس بنانے میں کام میں آتی ہے بڑی چیزیں خواہ بڑی سلاخیں ہوں یا انیل
اسٹیل خواہ مقناطیس بنانے کی کوئی ترکیب ہو وہ مقناطیس کی قوت کے لئے ایک زیادتی
منعین ہوتی ہے کہ وہ پھر اٹھے آگے نہیں بڑھتی جب تک حد زیادتی کسی مقناطیس کو حاصل
ہوتی ہے تو اسکو مقناطیس سیر کہتے ہیں۔

مقناطیس سیر (نرہ) مقناطیس بٹری یا مخزن اس نظام کا نام ہے جس میں
سلاخوں کے متقابل قطب آپس میں ملا جائیں بعض دفعہ سلاخیں سیدھی ہوتی ہیں جیسی شکل
(۱۱) میں بعض اوقات وہ مخفی ہوتی ہیں شکل (۱۲) میں متعدد تیلے فولادی
پتروں کو جدا جدا مقناطیس بنا کر انکو باہم پیوستہ کرتے ہیں اسے بڑا طاقتور مقناطیس بناتا
ہے جسکو اکثر اسی طرح بنایا کرتے ہیں۔ ان مقناطیسوں کے مجموعہ کی قوت ان قوتوں کا

مجموعہ نہیں ہوتا جو ہر ایک مقناطیس کی قوت کو جدا جدا جمع کرنے سے ہوتا ہے بلکہ اس جامد مقناطیس کی قوت سے زیادہ ہوتی ہے جو ان کے وزن کی برابر ہو مقناطیس خواہ قدرتی ہو



خواہ مصنوعی۔ اگر ان کے ساتھ دوسری لگائی جائیں اور وہ بطور خود چھوڑ دے جائیں تو ان کی قوت مقناطیسی زائل ہو جاتی ہے۔ یہ نہ ہونے کے نام اس میں کو ہے کہ دسے گئے ہیں جو قطبوں کے ساتھ لگے ہوئے ہیں جیسا کہ آج کا نمبر شکل (۱۲) میں اس بارہ آہستہ مقناطیس کے دونوں قطب عملی ایصال کے دو قطب شمالی اور جنوبی بنا دیتے ہیں اور یہ دونوں قطب جو سطح سے پیدا ہوتے ہیں رد عمل (مقاومت) باری باری سے سلاح مقناطیس شدہ پر کرتے ہیں اور اسکے دونوں سیالوں کو پھر کتبے بننے کی فراہمیت کرتے ہیں اسلئے

وہ اپنے اندر کو قائم رکھتے ہیں حصہ آج کا نام محافظ بھی ہے جس وزن کا آویزا کرنا منظور ہوتا ہے اس کو اس محافظ میں باندھ دیتے ہیں +

مقالہ دوم فرشئل الکٹریٹی (فرکی برق)

باب اول

اصول برقی

(۱) الکٹریٹی اور اس کی سرشت +

الکٹریٹی ایکٹ انبردست کا پرداز ہے اور طرح طرح سے اپنے جلو اور کشمی ان چیزوں میں دکھائی دیتا ہے تجاذب میں تلافی میں روشنی میں حرارت میں سخت صدمت میں کمی یا دی تحلیل و تفریق

اور سوارانکے اور بیکانکے معجزات ہیں اگرچہ اجسام کی ذات کے اندر وہ کشش ثقل کی طرح داخل نہیں ہو مگر مختلف اسباب انہیں اسکا ہیجان ہوتا ہے۔ رگڑ سے۔ داب سے۔ عمل کیمیاوی سے حرارت سے۔ مقناطیسیت +

حضرت عیسیٰ سے بہت صدیوں پہلے مشاہدہ میں آیا تھا کہ اگر زرد کہر یا کو کسی چیز پر رگڑا تو اس میں خاصیت یا قوت پیدا ہو جاتی ہے کہ وہ ہلکی چیزوں کو اپنی طرف کھینچنے لگتا کہر یا کو یونانی الکٹرن کہتے ہیں۔ اگر سب سے پہلے کہر یا میں قوت ہلکی چھلکی چیزوں کو اپنی طرف کھینچنے کی دیکھی گئی اسلئے اس سائنس علم کا نام سائنس الکٹرسٹی رکھا گیا جسکا ترجمہ ہماری زبان میں کوئی علم کہر یا بیہ کوئی علم برقی کرتا ہو مگر خود لفظ الکٹرسٹی ہماری زبان میں ایسا مانوس لا استعمال ہو گیا ہو کہ اس کے ترجمہ کی ضرورت نہیں رہی۔ اس سائنس کے دو بڑے شعبے ہیں ایک شعبہ کا نام فرکشنل الکٹرسٹی ہے جو پیشانی میں اوپر لکھی ہے۔ دوسرا نام وولٹیٹک الکٹرسٹی۔ فرکشن ایک انگریزی لفظ ہے جس کے معنی رگڑنے کے ہیں۔ فرکشنل کے معنی ہیں جو فرکشن (رگڑ) سے تعلق رکھو۔ عربی زبان میں ایک لفظ فرک ہے جس کے معنی سودن ہیں اسلئے فرکشن کا ترجمہ فرک اور فرکشنیل کا ترجمہ فرکی کرنا مناسب معلوم ہوتا ہے لہذا فرکشنیل الکٹرسٹی کا ترجمہ فرکی کہر یا بیہ ہوا۔

چونکہ اول اول رگڑ ہی سے الکٹرسٹی کا ظہور ہوا ہے اسلئے ہم نے فرک ہی کو اس کی بسم اللہ بنایا ہے +

(۳) تاریخ کہر یا بیہ کا کچھ بیان +

دو ہزار برس تک اس علم کا اس لحاظ سے تھا کہ اگر کہر یا کو کسی چیز سے رگڑو تو اس میں عیسیٰ قوت پیدا ہو جاتی ہے کہ وہ ہلکے چھلکے اجسام کو اپنی طرف کھینچنے لگتا ہے چنانچہ حضرت عیسیٰ ۵۸۰ برس پہلے پھیلنے والی ادینا کے فلسفہ کا موجد اور بانی تھا یہ اپنا خیال ظاہر کیا تھا کہ کہر یا میں جو ریشم پر رگڑنے سے یہ صفت پیدا ہو جاتی ہے کہ وہ ہلکے چھلکے اجسام مثل پرچہ کاہ۔

کچھ تھا ہی تو اس میں جان ہر چھ سو برس بعد ایک آدمی نامور حکیم بنے تھے جس نے بھی یہ کہا کہ ہاں میں
ان گلیوں کی رگڑ سے حرارت اور جان پیدا ہو جاتی ہے۔

سولہویں صدی میں ڈاکٹر گلبرٹ صاحب اس علم کو وسعت دی۔ ڈاکٹر کا وطن انگلستان تھا اور
وہ ملکہ الیزبتہ کے طبیب تھے۔ انھوں نے تقاضا میں کی تحقیقات کی طرف بہت توجہ کی اور لیسٹ
میں اپنی تابغات شتہ برس اور اس میں انکو کامیابی بھی ہوئی۔ تجربات کہہ رہے مشاہدہ کر کے یہ
کہا کہ کہہ رہے کے ساتھ اس خاصیت کی خصوصیت انہیں ہو کہ جب اسکو کسی چیز سے رگڑ تو اس میں
ایک جھلکی چیزوں کو اپنی طرف کھینچنے کی قوت پیدا ہو جائے بلکہ بعض قسم کے بلور جو اس پر پتھر شیشے
ایسے ہیں کہ انہیں بھی رگڑنے سے یہ خاصیت پیدا ہوتی ہے۔

۱۷۷۰ء میں علامہ کامل ڈیوٹ بول منٹ نے یہ ثابت کیا کہ اگر کہہ رہے ٹکڑے کو رگڑ کر آؤ تو اس میں
وہ ہلکے اجسام کو اپنی طرف بھی کھینچے گا اور خود بھی اس کے جسم کی طرف کھینچے گا جو اس کے برابر لایا جائے
یعنی دو توصفات جاذب مجذوب بننے کی اس میں پیدا ہو گئی۔ سوائے اس کے اُسے الکٹریسیٹی کی روشنی
کو بھی اس طرح دکھایا کہ اندر سے بیرونی مادے کو رگڑ کر لمعات دکھاؤ اور جقائق محققہ کا بھی
انکشاف اس کی کیا۔ یہ خیال بھی غائب کیا کہ جن اجسام میں رگڑ سے الکٹریسیٹی پیدا کی جاتی ہے وہ
اپنے اندر سے ایک دہانچہ خارج کرتے ہیں جو دکھائی نہیں دیتا اگرچہ ہلکے ہلکے اجسام کو گرفتار
کر کے اپنے ساتھ وہاں آتا ہے جہاں سے وہ خود نکلتا تھا۔

حکیم اور گورکی جو ڈاکٹر بول کا ہم عصر تھا اور آلہ یرمہ کا موجد تھا اس نے قوت کہہ رہے کو مٹانی
پہلے حاصل تھی اس سے زیادہ بڑا یا اور اول دل کیا کہ کہہ رہے انجا کیا اس آلہ میں گندک کا
ایک گولہ بچے کے سر کی برابر تھا اور اس میں ایک ستہ بھر کے لٹکا ہوا تھا اور خشک تھوٹے
وہ رگڑا جاتا تھا۔ اس طرح اندر سے اس کو کہہ رہے سے روشنی نکلتی تھی۔ انکثات برقی ہمارے
اس نے یہ بتلائی کہ کرہ کی طرف جو پراول کچھ تھا وہ بے بہت کر کہہ رہے فاصلہ چھب کی جسم کو چھو تا
تھا تو پھر کرہ کی طرف کچھ تھا تھا۔ اس نے یہ بھی مشاہدہ کیا اگر اس کرہ میں الکٹریسیٹی کا ہیجان ہوا اور اس

قرب کوئی جسم لایا جائے تو امیں بھی الکٹریٹی کا میدان پیدا ہو جائیگا اور اس میں ہلکے چھلکے
اجسام کھینچنے کی قابلیت پیدا ہو جائیگی۔ اسنی الکٹریٹی میں سن سن سن آواز بھی سنی۔

ایک رسر کر مہر وں یہ بھی ثابت کیا کہ کشش کہربائی کا اثر ایلیات پر بھی محسوس ہوتا ہے
جسنا چلے انھوں نے یہ کھلا دیا کہ کہربا کو رگڑ کر بانی کی سطح بالا کے قریب لے تو بانی کچھ تھوڑا
کہربائی طرف اٹھا۔ سرائی زک نیوٹن نے ایک شیشہ کے پرکے کو خوب گڑا اور زیر
ادب ہلکی چھلکی چیزیں رکھ دیں پھر ان چیزوں کے سر پر شیشہ کو لائے تو وہ شیشہ اور زیر کے
درمیان خوب چھد گئیں اور ناجیں انھوں نے یہ بھی بتلایا کہ قوت کہربائی کے پیدا کرنے میں
رگڑنے والی چیز کا بھی اثر ہوتا ہے جسنا چلے انھوں نے کھلا دیا کہ نلکے روال سے زیادہ
انگنی گون قوت کہربائی پیدا کرتی تھی۔ اسکا خیال یہ بھی تھا کہ جسم مستح یعنی جس جسم
میں خاصیت کہربائی پیدا کی جاتی ہو اس میں سے ایک بجکداریاں نکل کر شیشہ کے اندر گھس جاتی ہیں
تھیلر سب نے بوکل نیوٹن نے الکٹریٹی کی جو خیالی تصویریاتی وہ انسان اور
میلان خاطر مقتضا طبیعت کی خوب توضیح کرتا ہے کہ جب انسان حقائق واقعی کا
مشاہدہ کرتا ہے تو فقط اسپر میں نہیں کرتا بلکہ انکی حد پرے سے تجاوز کر کے اسباب محمول
انکی طرف چلا جاتا ہے اور خیالی اپنے قیاسات ادعائی کو پروتا ہے +

شعاع میں اکثر وال نے ایک کچ باکوڑے کے لمبے ٹکڑے سے تجربہ کیا اور یہ تحقیق کیا
کہربا کا عمود فارک لینز رکھنے والا اون سے رگڑ (فرک) سے بہت سی چھوٹی چھوٹی آوازیں
پھٹنے کی جیٹ جیٹ روشنی کی تینکوں کے ساتھ نکلتی ہیں۔ ڈاکٹر صاحب اس روشنی اور آواز
کو فرمایا کہ وہ کسی قدر گڑا اور بجلی سے مشابہت رکھتی ہیں۔ یہ قول ہی اشارہ اس وقت
ہے کہ بجلی و کرنل کو بھی تعلق الکٹریٹی سے ہے۔ شعاع میں ٹھنڈے گڑے صنانے سے
مشاہد کیا کہ اگر پرش میں الکٹریٹی پیدا کی جائے تو اس میں شرارے اور آوازیں نکلتی ہیں
اس بات کو دیکھ کر انھوں نے فرمایا کہ گوبال فعل ہم یہ چھوٹے چھوٹے اثر دیکھتے ہیں

مگر غائب آئندہ زمانے میں بڑے بڑے اثر بھی کھینکے۔ بہت سی آتش کبریاں اکٹھی کر لینے اور اس کبریت سی قوت کبریاں بڑھالینگے۔ اگر میں جھوٹی چیزوں کے مقابلہ کرنے کا بڑی چیزوں کے ساتھ مجاز ہوں تو ابھی سے کہے دیتا ہوں یہ روشنیاں اور آوازیں کبریاں جنہی اس اور سرشت رکھتی ہیں جو سجلی اور کوک۔ قدیمی اور متوسط زمانہ میں اس سائنس لکٹر سٹی کی ترقی جیسے نہایت آہستہ آہستہ ہوئی ہے ایسی ہی اٹھارہویں اور انیسویں صدیوں جلدی جلدی آخر سترہویں برس کے عرصہ میں اسکے اندر بہت واقعات نفس لامری کا انکشاف ہوا اور اسکا استعمال اسطرح ہوا کہ اب الکٹرٹی کو ایک قسم کی برقی کہتے ہیں جو اپنے معجزات کرات وہ دکھاتی ہے کہ عقل دنگ رہ جاتی ہے۔

(۳) فن تجربہ

اوپر ہم نے علم کبریاں کی ترقی عام کا حال کچھ واقعات نفس لامری بیان کر کے بتلایا ہے۔ اب ہم آگے چل کر یہ بتلاتے ہیں واقعات مذکور پر خود علم کو منکر حاصل کریں کہ اسطرح اسکا پیدا کرنا اور بڑھانا یکھیں پس اس پیدا کرنے اور بڑھانے اور آلات ذریعہ تحقیقات کرنے کو فن تجربہ کہتے ہیں۔ فن تجربہ بڑا بکار آمد اور ضروری ہے۔ اسکے توسل سے ہم سچ سے ہم کلام ہو گئے ہیں اسے خود سوال پوچھتے ہیں اور اسکی منہ سے جواب سنتے ہیں پہلے زمانہ میں مقدّمین تجربہ ہی اور اس استدلال سے جسکی بنا تجربہ پر قائم ہو غفلت اور بے اعتنائی اختیار کی تو اسکا نتیجہ ہوا کہ دو ہزار برس تک اسکا علم قسطی رہا کہ کبریاں رگڑنے سے ہلکی چھلکی اشیاء کے کھینچنے کی قوت پیدا ہو جاتی ہے۔ فن تجربہ بھی محنت و مشق سے سید طرح حاصل ہوتا ہے جسطرح کہ اور علوم و فنون۔ جسکی فی طالب علم لکھتا ہے اور اول قلم ہاتھ میں لیتا ہے تو کیسے حرف کیرے کھوڑوں کی شکل کے بناتا ہے جب کوئی شخص ناچنے میں تعلیم پاتا ہے تو کیسی اعضا کی حرکات بدکارتا ہو مگر دونو مشق کے بعد یہ کام اچھی طرح آجاتے ہیں ایسی ہی جب کوئی شخص فن تجربہ کو سیکھنا شروع کر لگا تو ابتدا میں تجربے بے ڈھنگے اور

بھونڈے اور بے سرو پا ہو گئے۔ مگر اس گمروہ حالت صورت کو دیکھ کر بچنے والوں کو اپنے
 نیاز مہونا نہیں چاہئے بلکہ مشق سے اس میں نہایت محال کرنی چاہئے بہرہ دیکھیں ان کو ہاتھ
 سے کیسی خوش اسلوبی کے ساتھ تجربے ہوئے میں پس ایسی ترکیبے حقائق خیر کے محقق
 وہ ہو جائیں گے اور جو کچھ پھر ان کو ہندو تہذیب کا دوسرا ہندوستان لال کر دینگے اور کتابی استدلال
 متقید نہیں ہینگے بلکہ ان کے دل میں زندہ اور تازہ خیالات پیدا ہونگے جو کبھی منہا کی کجا
 کے مطالعہ کبھی نہیں پیدا ہوتے +

(۴) تم کو تجربہ کرنے کی تاکید اسلئے کی جاتی ہے کہ اسے تم میں جتنی لچاکی بھرتی آجائیں
 اب اول تجربہ تم پر کرو کہ ایک نشیہ کی ڈنڈی کو بالاکھ کی بتی کو ہاتھ میں لو اور اس کو غلینٹ
 بلی کی چشم سے گرد تو تم یہ دیکھو گے کہ جو حصہ گرڑا گیا ہے اس میں ایک خاصیت ایسی ہلکے
 پھلکے اجسام کی کشش کی پیدا ہو گئی + جیسے کہ رشیم کے ٹکڑے۔ اون۔ بے۔ کاغذ سونے کے
 ورق۔ بھوسی وغیرہ یہ چیزیں کچھ تھوڑی دیر اسلئے ساتھ چھٹی رہتی ہیں اور پھر علیحدہ ہو جاتی
 ہیں۔ اس قسم کو کشش کہ بانی کا تجربہ ہو گا۔ ایک اور تجربہ یہ کرو کہ ایک بورڈ (تختہ) ۸ انچ
 مربع کا اور انڈیا پر بکا ایک ٹکڑا لو بورڈ کو آگ کے آگے رکھو اور اس کو گرم کرو اور فلکسپ
 کے تختہ کو بھی گرم کر لو اور اس کو بورڈ پر رکھو تو ان دونوں میں باہم کشش نہیں پیدا ہوگی
 مگر جلدی سے کاغذ پر انڈیا پر بکا کو بھیرو تو بورڈ سے کاغذ کا تختہ چمٹ جائیگا۔ اب اس کو
 بورڈ پر سے اکھیر لو اور ہاتھ کو لیا کر کے اسے تختہ کو رکھو۔ اگر کوئی اسکالٹل ہونگا تو وہ
 تمہاری طرف آئے گا اور اگر کسی دروازہ یا دیوار کے پاس اس کو لاؤ گے تو وہ انکے ساتھ
 چسپاں ہو جائیگا۔ اس کاغذ میں علی وجہ کی قوت کہ بائیں اسی طرح پیدا ہوئی کہ لی اور
 چیز کی فرک سے نہیں پیدا ہوئی ہیجان قوی یعنی کسی چیز میں در سے قوت کہ بائیں پیدا ہو
 کے واسطے خاص اشیاء کی فرک کی ضرورت ہوتی ہے اور ان خاص اشیاء کا علم تجربہ سے ہوتا ہے
 یہ تجربہ ہی نے ہکو بتلایا ہے کہ فیلنل کی فرک سے لاکھی اجسام میں ورشیم کی فرک سے

نرجاجی اجسام میں قوی پہچان پیدا ہوتا ہے۔

کاغذ مفروق کی صورت میں جو حرارت کا اثر ہوتا ہے اسے صاف صاف بیان کرتے ہیں اس کا زیادہ خشک ہوا اور تم ایک سرد فلز کیپکے تختہ کو ٹھنڈے بورڈ پر رکھ کے جلدی جلدی اس پر اندیا پر گر کر تو بھی وہ آپس میں نہیں جھٹکنگے۔ پہلی صورت میں جو وہ چپید ہو گئے تھے تو کیا تم اس کا سبب کی می جانتے ہو اس کا سبب کی نہیں ہے۔ اگر بورڈ کو گرم پانی میں ڈال کر کاغذ کے تختہ کو کسی بھاپ میں رکھ کر گرم کر لو تو اس طرح گرم ہونے سے بورڈ اور کاغذ میں کشش باہمی سے چپیدگی نہیں پیدا ہوگی گرمی کا اصل کام یہ ہے کہ وہ نمی کو دور کرتی ہے اگر سردی کا موسم صاف خشک ہو تو الکٹریٹی کے پہچان کے لئے بہت اچھا ہے پانی کے موسم میں بھی اگر رشیم فیلن بلی کی بیٹھ پر ہاتھ کو بھیرا اور گرڈ تو انہیں قوت کہہ بائی پیدا ہو جائیگی۔ یہ ایک اور تجربہ کرو کہ



جس سے تم کو ثابت ہو گا کہ بائج میں بھی کشش کہہ بائی خالص ہوتی ہے۔ گھڑی کے اوپر جو شیشہ لگا ہو ہوتا ہے وہ بہت چھوٹا سا لو اور اس میں ٹیل اتنا بھرو کہ وہ اس کے کناروں سے ابھرا ہو معلوم ہو اور اس کی سطح مدور مخنی ہو۔ ایک شیشہ کی نلی کو خوب تیز تہیج کر کے لاؤ تو ٹیل ایک ہی جگہ سے نہیں کئی جگہ سے مرتفع ہو گا اور ان میں سے ہر ایک شیشہ کشندہ برقظروں کی بوجھاڑ لگائیگا۔ شکل (۱) میں آج گھڑی کا شیشہ ہے اور چوٹی سی بیٹھک ت پر لگا ہوا ہے اور شیشہ کی نلی تہیج رہے اگر اس شیشہ کی نلی کو اپنے چہرے کے سامنے لاؤ تو تم کو اپنے چہرہ پر یہ معلوم ہو گا کہ کوئی کمزری کا جالا آن کر لیٹ گیا ہے۔ الکٹریٹی میں سے ایک شرکتی ہو چکی اور جن کہتے ہیں بعض اوقات اس کی بو بھی ٹھکانی دیتی ہے۔

اس طرح سے جو چیزیں گرڈ می جاتی ہیں ان میں اٹکے چمکے مکڑوں کی کشش کی

خاصیت کے بھی خاصیت تھ کہ وہ روشنی پیدا کرتی ہیں اگر اندھیرے میں تم پھرتی سے جھپاک
 جھپاک شیشے کی نلی کو ہاتھ سے رگڑو تو شرار نکلیں گے جنکا آتش کہربائی یا الکٹریسی کی آگ کہتے
 ہیں۔ یہ تماشائے خوب شکوہ کھائی دے گا اگر اندھیرے میں نلی کے بجائے کوئی برابر تن شیشے کا
 لو اور اسکو گرم کرو اور کسی گرم فارک سے محاورہ فرک کرو تو ہر برقی شرار دیکھی ہو۔

(۵) مخازن کہربائیہ۔ (الکٹریسی کے مخازن)

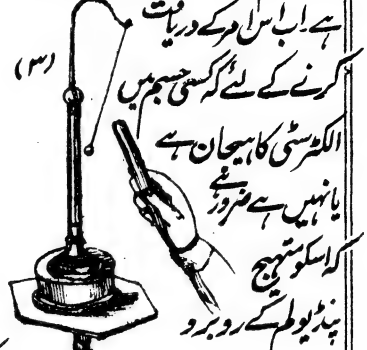
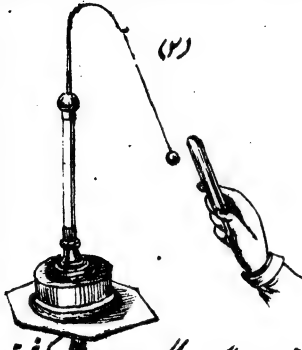
الکٹریسی کے پیدا ہونے کے سبب سے ہیں وہ این تین قسموں میں منقسم ہو سکتے ہیں اول
 مکینیکل دوم مادی سوم کیمیائی یہ مخازن۔

مخازن مکینیکل میں گڑباج چیریں۔ اگر اندھیرے میں کسی قند کے ٹکڑے کو دباؤ وضع
 سی روشنی نمایاں ہوگی چیر بھی ایک مخزن الکٹریسی کا ہے اگر اندھیرے میں ایک برقی کپڑی
 کو پھرتی سے چیر دو تو ایک ضعیف سی فوسفور سی روشنی نکلے گی۔ رگڑ کی مثالیں اوپر بیان ہو
 مادی مخازن درجہ حرارت تغیرات میں معدنیات میں سکے اندر دیکھنے میں آتے ہیں۔

سے لون میں ایک پتھر ٹوری لائن ہوتا ہے اسکے سوا اور گرم کرنے سے خواص کہربائی خوب نمایاں ہوتا ہے
 کیمیائی مخازن وہ اجسام کی تحلیل ترکیب میں جو تیز چلتے ہیں بہت سی ذرات
 جیسے جبت۔ لوہا تانبہاں جپانگو سی ایڈ (حموض) میں سکھو وہ گتھی میں والیڈ ساتھ ترکیب
 پاکر نکلتے ہیں ان ترکیبوں کے اندر بہت سی الکٹریسی کا ظہور ہوتا ہے۔ یہی کیفیت کیمیائی
 تحلیل و تفریق کی یعنی جب کب اجسام کی تفریق عناصر میں ہوتی ہے۔ الکٹریسی کے برآے
 مخازن فرک اور حل کیمیائی میں سب میں اول ہم اول سبب اثر کو بیان کریں گے اور ہر دوسرے
 سبب کو دول ٹینک الکٹریسی نام رکھ کر تحقیق کریں گے۔

(۶) الکٹروسکوپ (برقی نما) الکٹریسی کیل پنڈیولم (برقی یا کہربائی پنڈیولم)
 آلات الکٹروسکوپ متعلق ہاں کہنے میں جہاں تحقیق کرنا ہوتا ہے کہ اجسام میں الکٹریسی کا
 ہیجان ہو یا نہیں سب زیادہ سادہ الکٹریک پنڈیولم (برقی یا کہربائی پنڈیولم) ہے

اسکی شکل (۲) میں بنی ہوئی ہو ایک شیشہ کی چھک پر ایک نجی شلخ لگی ہوئی ہو اور اس میں ایک شیم کا ڈورا لٹکتا ہو جس میں سرکڑے کرگودری یعنی البسیان کی ہلکی گیند بندھی ہوئی



ہے اب اس مرکبے دریافت

کرنے کے لئے کہ کسی جسم میں

الکٹرسٹی کا ہیجان ہے

یا نہیں ہے ضرور

کہ اسکو متہیج

پنڈیولم کے روبرو

لائیں اگر جسم میں الکٹرسٹی کا ہیجان ہوگا تو یہاں کشش ہوگی اور اگر ہیجان نہ ہوگا تو کشش نہ ہوگی۔ لیکن اگر جسم میں ہیجان ضعیف ہوگا تو پنڈیولم پر اسکا اثر کچھ نہ ہوگا۔ اس ضعیف ہیجان کے دریافت کرنے کے واسطے آلات نہایت نازک و پیچیدہ بنائے گئے ہیں جنکا بیان آئندہ کیا جائیگا۔

(۷) دو قسم کی الکٹرسٹیوں میں تمیز

اگر ایک شیشہ کی ڈنڈی کو شیم سے رگڑ کر اس میں الکٹرسٹی کو پیدا کریں اور شکل (۲) اسکو متہیج پنڈیولم کے قریب لائیں تو شیشہ کی طرف گیند کھینچی آئے گی اور شیشہ کو چھو کر فوراً پیچھے چلی جائیگی۔ اس چھو سے گیند میں ہیجان ہوتا ہو اور جب تک ان دونوں جسموں میں ہیجان رہتا ہو اور اگر ایک دوسرے کے پاس لائے جائے تو یہ ان میں تعلق ہوتا ہو اگر لاکھ کی تہی کو فلیٹل پر یا کھال پر رکھ کر اس ہیجان کو پیدا کریں اور ایک دوسرے متہیج پنڈیولم کے قریب لائیں تو پہلے ہی اثر پیدا ہونے لگے گا گیند اگر لاکھ کی تہی کے پاس آئیگی اور چھو کر پھر لائیں پرے ہٹ جاگی جب یہ جسموں میں ایک ہی طرح کی الکٹرسٹی سے ہیجان پیدا ہوتا ہے تو ان میں آپس میں تعلق ہوتا ہے جب گیند نے متہیج شیشہ کی ڈنڈی کو چھو یا تھا لبا و کس پاس باری باری سے متہیج لاکھ کی ڈنڈی اور پھر متہیج شیشہ کی ڈنڈی ملاؤ تو گیند پہلی ڈنڈی کی طرف کھینچے گی

دوسری ڈنڈی پرے لگی۔ اسی طرح سے اگر اول مہیج لاکھ کی ڈنڈی سے پندرہ نو کم کی گیند
میں بیجان پیدا کر دو تو وہ لاکھ کی مہیج ڈنڈی کے پاس لانے سے گیند پہنچے گی اور شیشہ کی
مہیج ڈنڈی کے پاس لائے سے گیند بچے گی شکل (۳) اس قسم کے تجربوں سے ڈیو فرے
صاحب نے پینچہ بنا لاکھ دو مختلف قسم کی الکٹریٹیاں ہوتی ہیں ایک شیشہ کی فرک سی ہڈا
ہوتی ہے دوسری لاکھ کی فرک سے اول کا نام زجاجی الکٹریٹ رکھا گیا ہے اور دوسری کا
(۸) الکٹریٹ کیا شے ہے +

ایک واقعہ تحقیقی سے دوسرا واقعہ تحقیقی پر چلنے سے حکومتیں بہا علم حاصل ہوتا ہے۔ مگر ان
واقعات تحقیقی سے حکومتیں ان کی نہیں حاصل ہوتا بلکہ ہمارا دل یہ چاہا کرتا ہے کہ امور
محققہ کے تابع جو اصول ہیں اور جو صرف ذہن علوم کر سکتا ہے اور جو علم حاصل ہو جس سے
کیا ہے کہ الکٹریٹ یوں پیدا ہوئی اور وہاں چلی اور یہاں رُکی کوئی طالب علم جس کو سوجھ
کی عادت ہوگی ایسا نہ ہوگا کہ سب کو یہ خیال نہ لینگا کہ وہ کیا چیز ہے جو اس طرح گزرتی ہے ۲ یعنی
الکٹریٹ کیا چیز ہے اس سوال کے جواب میں بول اور نیوٹن نے دھوکا کھایا۔ بول نے تو یہ
خیال کیا کہ جسم مہیج سے چلتے رشتے نکلنے میں جو ہلکے جسموں کو بکڑا کر اسکے پاس آتے ہیں
نیوٹن نے یہ خیال کیا کہ جب جسم میں بیجان ہوتا ہے تو ایک وزن رقیق سیال لچکدار نکلتا
اور وہ ہلکے اجسام کو گرفتار کر کے اپنے ساتھ وہاں آتا ہے جہاں سے نکلا تھا +

جب ہم یہ کہتے ہیں کہ فلاں ہل انش کا یہ خیال تھا تو اس کے بغض ہماری نہیں ہوتی کہ
وہ اس کا خیال غلط یا بیہودہ تھا۔ قوت تخیلہ بغیر تو کوئی کام ہو نہیں سکتا یہی قوت ہے کہ جو اشیاء
کے تصورات کو ذہن میں ترکیب پیکر ایک تصویر بناتی ہے۔ اس تصویر کا وجود ذہن میں یا
ہی ہوتا ہے جیسا کہ دنیا میں اشیاء خارجی کا مگر انکو یہ ہمارے حواس ظاہری کے آلات ادراک نہیں
ایسے ہی سائنسک خیالات نے الکٹریٹ کے باب میں وضعی مسئلے تجویز کئے جو یہ بتاتے ہیں کہ
الکٹریٹ کی سرشت کیا ہے اور وہ کیا شے ہے۔ اول مسئلہ وہ سیال کا ہے جس کا اول مجوز ڈیو فرے

اسکے مصالح سم مرصاحب ہیں +
 سم صاحب کے مسئلہ فرضی میں یہ مانا ہو کہ ہر جسم میں ایک غیر میں مقدار کسی رقیق بے وزن مادہ کی
 ہے جسکو سیال برقی کہتے ہیں اور یہ سیال ان دونوں کے ملنے سے بنتا ہو جسکو مثبت اور
 منفی کہتے ہیں جب آپس میں ملتے ہیں تو ایک دوسرے کے اثر کو باطل کرتے ہیں اس صورت میں
 جسم اپنے فطری حالت میں ہوتا ہو اس حالت کو حالت مبطل یا حالت متبادل بھی کہتے ہیں
 فرق سے کیمیاوی عمل سے اور بہت اور سببوں سے اس مبطل سیال کی تفریق دونوں سیالوں میں
 ہوتی ہے جس سے وہ جدا جدا ہو جاتے ہیں انہیں جب ایک سیال میں ہیجان پیدا ہو تو اس کے
 ساتھ میں دوسرے میں ہیجان پیدا ہو گا کسی جسم میں ایک کی فراش دوسرے پر کم و بیش ہو سکتی
 ہے تو اس حال میں ان کو کہتے ہیں کہ مثبت یا منفی الکٹروسٹی انہیں پیدا کی گئی۔ پہلے ان دونوں سیالوں
 کا نام زجاجی اور ایتھری رکھا گیا تھا مگر ان ناموں کی جگہ فریبک بن صاحب نے مثبت و منفی یا
 موجب و سالب نام رکھے ہیں یہ نیز فقط آسانی کے لئے اختیار کی گئی ہے ورنہ کوئی وجہ نہیں ہے
 کہ ایتھری الکٹروسٹی کا نام مثبت الکٹروسٹی رکھا جائے یہ اصطلاحیں مثبت و منفی کے مقابلہ کے لئے
 مقرر کی گئی ہیں جب ایک مثبت مقدار اپنی مساوی منفی مقدار کے ساتھ جمع ہوتی ہے تو وہ
 ایک دوسرے کے اثر کو ختم کر دیتی ہیں اور ان کا اثر صفر ہو جاتا ہو تو ایسی حالت میں ہم جسم کو
 مصافری حالت میں بھی کہتے ہیں تمام اجسام غیر متبیح حالت مصافری میں ہوتے ہیں
 اور جب کسی جسم میں الکٹروسٹی کا ہیجان پیدا کیا جاتا ہے تو جب تک ایک سیال
 لیا دتی ہوتی ہے اتنی ہی دوسرے سیال میں کمی جسم میں کل سیال کی مقدار میں فرق نہیں آتا
 جب ان دونوں سیالوں میں فراق ہوتا ہو تو کسی ترجمہ کے سبب انہیں سے ایک جسم خارج کر کے
 ساتھ اور دوسرے جسم مفرد کے ساتھ جڑ جاتا ہو اس کا سبب ہیجان متضاد ہونا ہے ایک
 قسم کی الکٹروسٹیوں میں تداخل ہوتا ہو اور مختلف قسم کی الکٹروسٹیوں میں تجاذب ہوتا ہے
 حاصل اجسام کی بالائی سطحوں پر الکٹروسٹی کا دورہ ہو سکتا ہے ان اجسام کو موصل کہتے ہیں

باقی اجسام کے خاص حصوں پر وہ مقید رہتی ہے انکو غیر موصل کہتے ہیں +
یہ مسئلہ بالکل فرضی ہے مگر اسے مظہرات الکٹرسٹی کی توجیہ آسانی ہوتی ہے اس لئے
جمہور نے اسکو اختیار کر لیا ہے +

دوسرے مسئلہ فرضی الکٹریال کا ہے جسکے مجوز فرینک لن تھا ہیں اس میں یہ مانا ہے کہ تمام اجسام
اپنی اصلی حالت میں یعنی غیر متحرک حالت میں اپنے اندر ایک نہایت نازک بے وزن سیال کہتے ہیں
اور انکی طبائع کے موافق اسکی مقدار ان میں ہوتی ہے جسم میں اپنی اصلی مقدار سے الکٹرسٹی کے
زیادہ ہو گو مثبت الکٹرسٹی کا ہیجان اور کم ہو جائے گو منفی الکٹرسٹی کا ہیجان کہتے ہیں اس
سیال کے خود قاتل میں متافع ہوتا ہے مگر دوسرے کے مادوں کے دقاتل کو خواہ وہ کتنے ہی
فاصلے پر ہوں اپنی طرف دیکھتا ہے ان دونوں سلون میں ابتداً نظر میں فرینک لن کا مسئلہ
آسان معلوم ہوتا ہے۔ مگر یہ آسانی فقط ظاہری ہے اسلئے کہ اس میں ایک سیال مانا گیا ہے مگر
بمجبوری اسکے ساتھ لازم طور پر یہ تین عمل مانے پڑتے ہیں اول متافع کہ الکٹرسٹی کے اجزاء
دقیق اکین و سر کو پرے ہٹاتے ہو۔ دوم تجاذب یعنی جسم کے وزنی اجزاء دقیق کو جن میں
الکٹرسٹی پھیلی ہوئی ہو الکٹرسٹی کے اجزاء دقیق کینچتے ہوں۔ سوم جسم کا مادی اجزاء دقیق میں
متافع ہو اس سبب یہ مسئلہ ایسا آسان نہیں جیسا کہ ابتداً نظر میں معلوم ہوتا ہے +

یہ مسئلہ نہایت مشکل ہے اسکا سمجھنا سہل نہیں۔ بتدیوں کی ہمدرد سے برہم۔ گو اس باب میں
بڑے بڑے کامل فاضلوں نے تحقیق کی مگر انک الکٹرسٹی کے پیدا ہونے کا اصلی سبب یہ تحقیق
کو نہیں پہنچا فرضی قیاسات بہت بیان ہوئے ہیں ان سب میں سم صاحب کا فرضی قیاس

(۹) الکٹرسٹی کے قوانین متافع اور تجاذب +

جب دو سیالوں کے مسئلہ فرضی کو ان لیجے تو ہر الکٹرسٹی کے قوانین متافع اور تجاذب بلحاظ
اگر کیفیت ہر طرح بیان ہو گئی ہیں +

اول جن دو جموں میں کوئی قسم کی الکٹرسٹی کا ہیجان ہو گا وہ آپس میں ایک دوسرے کو پرہٹائینگے

یعنی انہیں تلافی ہوگا اور جن دو جسموں میں مختلف قسم کی الکٹریٹی کا ہیجان ہوگا۔ وہ
ایک دوسرے کو کھینچنے لگیں یعنی ان میں تجاذب ہوگا۔

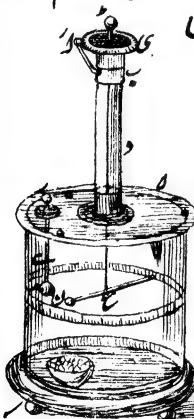
دوم۔ واجباً ہمیں تلافی یا تجاذب میں نسبت معلوم کرنے کے فاصلوں کے مربعوں کی ہوگی
یعنی اگر دو جسموں کا خاص مقدار کی الکٹریٹی کا ہیجان ہو ہو تو انہیں اگر ایک قسم کی الکٹریٹی کا ہیجان
ہو ہوگا تو انہیں ایک خاص قدر سے تجاذب ہوگا اور اگر مختلف قسم کی الکٹریٹیوں کا ہیجان ہو ہوگا
تو ان میں ایک خاص درجہ سے تلافی ہوگا۔ اب اگر ان کے درمیان فاصلہ دو چیز یا سہ چیز اصل
سے کر دیا جائے تو تلافی یا تجاذب ایک چوتھائی یا ایک تہائی اس حصہ اصلی تلافی یا تجاذب کے برابر ہوگا
مثلاً دو جسموں کے درمیان ایک انچ فاصلہ ہو اور وہ الکٹریٹی کی ایک مقدار میں
متہج ہو تو جو درجہ تجاذب و تلافی ان جسموں کے درمیان ہوگا وہ چوتھائی اس قدر سے ہوگا
جب ۲ انچ انہیں فاصلہ ہو اور ان کے درمیان فاصلہ ۲ انچ ہو +

سوم فاصلہ ایک ہی رہے تو دو اجسام متہج میں تجاذب یا تلافی کا زور اس الکٹریٹی کی مقدار
کے حاصل کے ساتھ تناسب ہوگا جتنا ہیجان ان اجسام میں ہو ہو مثلاً اگر ایک جسم میں الکٹریٹی
متہج ہو اور وہ دو چیز یا سہ چیز اپنی اصلی مقدار سے ہوگا تو اسے دو چیز یا سہ چیز تجاذب
پیدا ہوگا مثلاً فرض کرو کہ ایک جسم میں جو ہیجان ایک مقدار مثبت الکٹریٹی سے پیدا کیا گیا
۳ سے تعبیر ہوتا ہو اور اس قسم کی الکٹریٹی کی کسی مقدار سے ب میں ہیجان پیدا کیا گیا وہ ۳
تعبیر ہو تو ان کے درمیان تلافی $3 \times 2 = 6$ سے تعبیر ہوگا۔ اب اگر ان میں الکٹریٹی بڑھ کر
۵ ہوگا اور ب میں ۴ تو انہیں تلافی $4 \times 5 = 20$ سے تعبیر ہوگا یعنی اولیٰ دفعہ سے پانچ گنا۔

ان قوانین میں اول قانون تو دفعہ (۶) کے تجربوں کے استنباط ہوتا ہے دوم اسے سوم قانون
جو کہ وہب صاحب نے بیان کیے تھے وہ اکیلا نہ ہو جتنا نام کو لوئس (کولومب) ثابت ہو ہیں
(۱۰) کو لوئس بیلینس (میران)

اس آئینہ کی تصویر شکل (۳) میں بنی ہوئی ہے اس میں ایک جامی اسطوانہ ہے جس کا منہ زجاجی

ڈھکنے سے بند ہے اور اس ڈھکنے میں ایک سولنخ ہے جو پشیمانی کی نلی دنگی ہوئی ہے۔ پراس نلی کے سر پر ایک برنجی ٹوپی ہے جس کے دو بزرے ہیں ایک انہیں سے آب ہی جو نلی سے خوب پیوستہ ٹپا ہوا ہے۔ اس میں دوسرے بڑا ایسا جھٹ آتا ہے کہ ٹپن ط کے ذریعہ سے اس میں گس و ش کر سکتا ہے۔ ک کے اوپر ایک سکیل لگا ہوا ہے جس میں ۳۶۰ درجے بنے ہوئے ہیں اور اس کے ساتھ وہ پھر سکتا ہے اور اب میں ایک انڈیکس لگا ہوا ہے جو یہ بتلاتا ہے کہ اوپر کے گروہ کتنے درجوں پر گردش کی راس گردے میں چاندی کا نہایت بتلاتا رنگا ہوا ہے اور اس میں لاکھ کا شتوع لگا ہوا ہے جس کے ایک سر پر ہات کے ورق کا جھوٹا سا گروہ لگا ہوا ہے جس کے پچھنے کے کنارہ کے قریب ایک دوسرے سولنخ ہے جس کے اندر ایک شیشہ کی ڈنڈی سے گزرتی ہے جس کے ایک سر میں لکڑی کا قبضہ لگا ہوا ہے اور دوسرے سر پر ایک برنجی گیندم لگی ہوئی ہے اور ایک پیمانہ ۳۶۰ درجہ کا اس نیچے میں قائم کرتے ہیں جس کے صفر کے مقابل میں گیندم ہوئی ہے



اس آلہ سے تجربہ کرنے میں ہوا کو اس طرح خشک کر لیتے ہیں کہ نیچے میں کلورائیڈ آوکیل شیم رکھتے ہیں جو ہوا کی طوبت پیا ہوتی ہے۔ اب اس دوسرے قانون کے قائم کرنے کے لئے گردش برقی ایسی بدلتی ہے جیسا کہ اسکے فاصلہ کا مربع معکوس بدلتا ہے اور گروہ کی کو جیتک پھرتے ہیں کہ اسکے صفر محاذی نشان آئے کہ ہوتا ہے

نلی دنگی ٹوپی ک آہستہ آہستہ جب تک پھرتے ہیں کہ چاندی کا خستہ بالکل بل کھانے زور سے خالی ہوا اور سوئی ع ساکن ہو اور دائرہ درجہ دوسرے صفر کے محاذی ہوئی ہو اب گیندم اپنے مقام پر اور ان کے برخلاف دائرے الٹی جواب گیندم کو بحال کر متہج کر اور پھر اس کو اپنے مقام پر اس کے میں سولنخ کے اندر داخل کر کے پچھ دوسرے جس وقت

نک کو متہج گیندم جو ہنگی قواس میں بھی ہجان پیدا ہوگا اور وہ بھی ہنگی اور چند ترقص ساکن ہو جائیگی مثلاً ۱۰ درجے پر ہیں یہاں تا کے آگے بل کھانے کو زور کی فراحت زور کی موازت کر گئی چونکہ وہ کجہ کی قوس وہی ہو جو اسکا وتر ہے تو اسکا عدم اور ن کے چھل تبصر کر گیا شکل میں اگر ٹوپی سی کو بائیں طرف سو دائیں طرف پھرائیں تو یہ دریافت ہوگا کہ پانچ درجے کے فاصلہ کھٹانے کے لئے وہ ۳۴ درجے گردش کر گئی پس اس طرح سے تار کی طرف ۳۴ درجے اور بائیں یعنی نیچے درجے بل دیا جائیگا پس کل بل کھانا اسکا ۴۰ درجہ ہو گا یعنی جو کما بہ نسبت اول کے ایسے معلوم ہوا کہ پانچ کے فاصلہ پر زور تدافع جو چند بہ نسبت ۱۰ فاصلہ کے ہو کیونکہ قانون معلوم ہو کہ بل کھانے کا زور متناسب بل کھانے کے زاویہ ہوتا ہے اس طرح یہ ثابت ہو سکتا ہے کہ اگر فاصلہ ۴۰ کان سے ایک تہائی اس فاصلہ کا جو ان کے درمیان ہو کر دیا جا تو کل بل کھانے کا زور ۹۰ درجے ہو جائیگی تو گنا بڑا ہو جائیگا پس قانون دوم ثابت ہوا۔

اب اس قانون کے ثابت کرنے کے لئے کہ اجسام متہج میں تدافع اور تجاذب کے زور متناسب مقدار الکٹرسٹی کے ہوتی ہو جو ہر ایک جسم کے قبضہ میں ہوتی ہے گیند کو بھر متہج کرو اور پتھر کے اندر رکھو تو وہ ان کو چھو کر اسکو کسی فاصلہ پر پہنچائیگا مثلاً ۱۲ درجے پر اب گولی تم کو باہر نکال کر اس کو ایک برنجی گولی سے جو اس کے ہم قطر ہو چھو وگر غیر مصل اور غیر متہج ہو چکر ان دونوں گولیوں میں الکٹرسٹی برابر تقسیم ہوئی ہو تو گولی ۴۰ میں نصف الکٹرسٹی خارج ہو گئی۔ اب اسکو دوبارہ پتھر سے میں کھو تو پہلے تدافع ۱۲ درجے تھا اب صرف ۶ درجے ہو گا جس کے تیلے قانون ثابت ہوتا ہے۔

(۱۱) کون ڈکٹر (موصل) ن کون ڈکٹر غیر مصل

جب ایک شیئر کئی ندی کے ایک سر کو گرٹتے ہیں اس کی الکٹرسٹی کے قریب لائے ہیں تو صرف اسکا وہ حصہ متہج ہوگا جو گرٹا گیا ہے اور اسکا دوسرا سر تہ تجاذب پلے پلے لگانا نہ تدافع یہی صورت لاکھ کے ڈنڈی میں پیدا ہوگی لیکن اجسام میں الکٹرسٹی ایک قسم کے دو سر حصہ

ہیں گذرتی۔ وہ الکٹریٹی کا ایصال نہیں کرتے۔ تجربہ یہ ثابت ہوتا ہے کہ جب بات کسی حصہ میں الکٹریٹی داخل ہوتی ہے تو اسکی کل سطح بالا پر فوراً پھیل جاتی ہے اسلئے دہات کو کہا کرتے ہیں کہ وہ الکٹریٹی کے موصل جیسا ہیں پس اس کو برقیہ بیان کے مطابق اجسام کی دو قسمیں قدر کی گئی ہیں ایک موصل دوسری غیر موصل یہ نیز قطعی نہیں ہے بلکہ اسمیں فائدہ ہے کہ تمام اجسام کو ہم یہ خیال کریں کہ وہ الکٹریٹی کے گذارش میں موافق طبائع اشیاء متغیر ہوتی ہے اگرچہ اس فراحت کرتے ہیں جو اجسام ایسے ہیں کہ وہ بہت تھوڑی فراحت کرتے ہیں وہ موصل کہلاتے ہیں اور جو اجسام بہت فراحت کرتے ہیں وہ غیر موصل کہلاتے ہیں پس یوں الکٹریٹی کا ایصال در الکٹریٹی کی فراحت اسمیں متضاد ہیں ہم یہ خیال کرتے ہیں کہ موصل اور غیر موصل میں باعتبار کمیت فرق ہوتا ہے نہ باعتبار کیفیت کہ کوئی موصل ایسا نہیں ہوتا ہے کہ وہ الکٹریٹی کے گذرنے کی فراحت نہ کرے نہ کوئی غیر موصل ایسا کامل نہ ہوتا ہے کہ وہ الکٹریٹی کو بالکل نہ گذرنے دے کچھ نہ کچھ اسمیں گذرتی ہے موصل سے غیر موصل میں الکٹریٹی کا انتقال تدریج ہوتا ہے اور ان کی حد بندی کے لئے کوئی نیز خط نہیں کھینچ سکتا نیچے جو جدول لکھی ہے اور اس میں جو موصل و نیم موصل و غیر موصل کی تقسیم کی ہے اس کے معنی ہم اوپر کے بیان کے موافق سمجھ سکتے ہیں۔ ان اجسام کو موصل آسانی کے لئے مقرر کیا ہے اگر ان کو باتہ میں لے کر کسی الکٹریٹ کو لگا دیں جس میں کسی قسم کی الکٹریٹی کا ہیجان ہو رہا ہو تو وہ فوراً مہج ہو جائیں اور نیم موصل وہ ہیں جو کہ اتنے تھوڑے عرصہ میں مہج ہوں جس کا اندازہ ہو سکے۔ مثلاً چند سکند میں غیر موصل وہ ہیں جن میں گہنٹوں و منٹوں میں کبھی مہج ہونا محسوس نہ ہو +

غیر موصل

خشک لکساؤ

نیم موصل

الکحل و ایتھر

موصل

دہات

چار کوئل خوب جلا ہوا	شیشہ کا سفوف	ہوا اور خشک گیس
انگوں کا گھولوا	خشک لکڑی	خشک کاغذ
مینہ کا پانی		ریشم
برف		المانین مین فنیٹ کچا ہر
ہناتات		شیشہ
حیوانات		گندک
		گونڈ

۱۲ اجسام غیر موصل مخزن عام الکٹریٹی کا ہیچا پیدا کرتا + اندیاز برہتے
 خراب وردی موصل کو غیر موصل کہتے ہیں وہ اس کام میں آتے ہیں کہ ان اجسام کی ٹینگ انگوٹیاں
 کہ جنہیں الکٹریٹی کا ہیجان پیدا کرنا چاہتے ہیں اگر یہ صورت نہ ہوتی تو اجسام متہجج جن میں کو
 چھو تو الکٹریٹی زمین میں چلی جاتی اور اسکی تمام وسعت میں پھیل جاتی - زمین بڑا موصل
 جدید اسلئے زمین کو مخزن عام الکٹریٹی کا کہتے ہیں اکیس جسم غیر موصل سطح بن سکتا ہے
 کہ اسکو ایسی ٹینگ پر رکھ دیں کہ جسکے پاے شیشہ کے ہوں یا ریشم کی ڈوریوں میں لٹکا کر
 لاکھ کی پنڈی پر رکھ دیں اجسام کبھی غیر موصل کامل نہیں ہوتے تمام اجسام متہجج
 ٹینگوں پر قائم ہوتے ہیں تو انکے سبب تھوڑی یا بہت دیر میں اپنی الکٹریٹی کا نقصان
 کرتے ہیں شیشہ غیر موصل جدیدی مگر ہمیشہ کچھ نہ کچھ رطوبت نا ہوتا ہے اور بخارات آبی جو
 اس پر کثیف ہوتے ہیں وہ الکٹریٹی کو مستہ دیدتے ہیں گلاس یا گر لاکھ کی دانش کو اس
 تو انہیں غیر موصل ہونے کی قوت بہت کچھ نہ یادہ ہو جاتی ہے - خشک ہوا غیر موصل جدید
 مگر جب بخار اود ہو تو وہ الکٹریٹی کا اصال کرتی ہے اور یہ اکیلے الکٹریٹی نقصان کا
 بڑا حشر ہے - ہوا تو نہیں جو الکٹریٹی کا ہیجان نہیں ہوتا اسکا سبب ہے کہ وہ موصل
 جدید ہوتے ہیں لیکن اگر پہلے ہی انکو غیر موصل بنالیں اور پھر انکو گرڈ پر تو موصل جدید

بن جاتے ہیں۔ اسکا تجربہ یوں ہوتا ہے کہ ایک منجی نلی میں شیشہ کا دستہ لگا دو جس سے وہ بکڑی جاوے اور پھر اسکو خشک لیشیم سے یا فلیسل سے رگڑو اور پھر اس کو الکٹریٹی کی پنڈیولم (شکل ۲) کے پاس لاؤ تو گینڈا اسکی طرف کھینچی جاوے گا ہات کو ہاتھ میں لیکر رگڑو تو اسکی طرف الکٹریٹی ضرور پلے ہوگی مگر ہاتھ میں وہ الکٹریٹی آنکر اور تمام جسم میں پھیل کر زمین میں چلی جائیگی۔ اب تم اس تجربے کے معنی خوب سمجھ سکتے ہو جو ہم فلسفہ کثیف اور انڈیا ربر کا کیا تھا ہمیشہ کا غذا اور ہوا میں کچھ نمی بیوستہ ہوتی ہے جب فارک سر کاغذ پر لگا تھا تو الکٹریٹی کا ہیجان ہوا تھا۔ مگر کاغذ کی نمی موصول تھی۔ اسلئے اس میں الکٹریٹی گذر کر چلی گئی۔ بورڈ پر سرور فلس کپ کاغذ کو رکھو اور اس بورڈ کے نیچے چارپا خشک شیشے کے لگا دو اور کاغذ پر انڈیا ربر کو رگڑو اور کاغذ میں پہلے سے ایک لیشیم کا حلقہ لگا دو اور اس حلقہ کو پکڑ کر کاغذ کو اٹھاؤ۔ مگر کاغذ کو چھونا نہیں سہی کہ اگر چھوؤ گے تو الکٹریٹی نکل بھاگیگی پس اب کاغذ برقی ہو جائیگا۔ چھونے سے جو الکٹریٹی کا ہیجان پلے ہو جاتا ہے اسکا سبب بھی ایصال ہوتا ہے اس واسطے کہ جب موصول حالت میں اور وہ موصول متہیج کو چھوئے تو جسم متہیج کی الکٹریٹی کا کچھ حصہ جسم غیر متہیج میں چلا جاتا ہے لگرو دونو جسموں کی بالائی سطوح اور انکی بیٹتیں ایک ہوں۔ مثلاً دونو ہم قطر کرے ہوں تو الکٹریٹی دونوں میں برابر تقسیم ہو جائے گی لیکن اگر ان دونو جسموں کی سطوح بالائی ایک نہیں ہوگی اور انکی بیٹتیں ایک نہیں ہوں گی تو الکٹریٹی ان میں غیر مساوی تقسیم ہوگی۔

(۱۳) فرک سے الکٹریٹی کے ظہور کا قانون

جب کہی دو جسم آپس میں گڑے جائینگے تو سیال مصل کی تفریق ہوگی۔ ایک ہی وقت میں دونو قسم کی الکٹریٹوں کا ظہور ہوگا اور انکی مقداریں آپس میں برابر ہونگی ایک جسم میں مثبت الکٹریٹی ہوگی دوسرے جسم میں منفی۔ فرے فے صاحب نے اسکا تجربہ یوں کیا کہ

لاکھ کی ایک تھی مضبوط ڈنڈی لی اور ایک چھوٹی فلیٹل کی ٹوپی لی جس میں ریشم کا پھندا

(۵)



لگا یا اور اس ڈنڈی کے سر پر حیت پیدا یا شکل (۵)

اسکو گرہا کر دی دفعہ گڑا ریشم کی ڈور سے اس ٹوپی

کو انار لیا اور اس پڈیولم کی گیند کے روبرو لگا۔ جس میں مثبت الکٹریٹی

کا ہیجان تھا تو فلیٹل پرے ہٹے گی جس سے ثابت ہوتا ہے کہ اس میں مثبت الکٹریٹی پیدا

ہوتی ہے اور لاکھ کی ڈنڈی کو گیند کے روبرو لائیں تو وہ کھینچ لی جس سے ثابت ہوگا

کہ لاکھ میں منفی الکٹریٹی پیدا ہوتی ہے۔ دو جسم کی الکٹریٹیاں برابر مقدار میں موجود ہیں

اس واسطے کہ اگر ڈنڈی کو بغیر ٹوپی اتارے الکٹر سکوپ کے پاس لائیں گے تو کوئی عمل

دیکھنے میں نہیں آئے گا +

فرک سے جو جسم پر الکٹریٹی کا طہر ہوتا ہے اسکی قسم فارک پر موقوف ہوتی ہے۔ شیشہ میں

وہ بلی کی کھال سے رگڑا جائے تو منفی الکٹریٹی پیدا ہوگی لیکن اگر ریشم سے رگڑا جائے

تو مثبت الکٹریٹی پیدا ہوگی نیچے جدول میں اشیاء کو اس ترتیب لکھا ہے کہ ہر ایک نیچر

اپنی مابعدی سے رگڑی جائے مثبت الکٹریٹی پیدا ہوا اور اگر اقبل سے رگڑی جائے تو

منفی الکٹریٹی پیدا ہو۔

بلی کی کھال فلیٹل شیشہ ۴ ریشم ۵ ہاتھ ۶ لکڑی ۷ دھات

۸ انڈیا رب یا کوچک ۹ لاکھ ۱۰ گندک ۱۱ گٹا برج ۱۲ آگن کوٹن +

(۱۴) اجسام کی بالائی سطح پر الکٹریٹی کی تقسیم۔

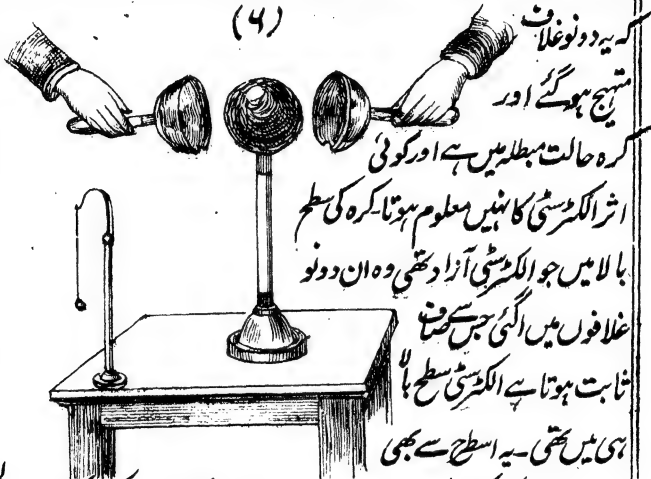
بہت سے تجربوں سے ثابت ہوا ہے کہ جب کسی جسم میں الکٹریٹی کا ہیجان پیدا کیا جاتا ہے تو

کل الکٹریٹی جسم کی سطح بالا میں جا کر جمع ہوتی ہے اور اگر کسی روک سے روکی نہ جائے تو

ہمیشہ اسکا میلان بہا گئے اور اڑنے کا ہوتا ہے اس تجربہ سے اسکا ثبوت ہوتا ہے +

ایک کھوکھلا برنجی کرہ ایک غیر مصل ٹین پر قائم ہے اور دو برنجی نصف کرے ایسے

بنائے گئے ہیں کہ وہ اس کرہ پر بچھائے جائیں تو اس پر خوب چپٹ ٹھیک لگ جاتے ہیں اور ان میں شیشے کے دستے لگے ہوئے ہیں جن سے وہ کرہ برے آثار بھی لئے جاتے ہیں ان نصف کرہوں کا نام ہم غلاف رکھتے ہیں اب کرہ کی اندرونی سطح متہج کی گئی اور دونوں نصف کرے آپس میں اور کرہ کے ساتھ ملائے گئے اور جلدی سے ہٹائے گئے (شکل ۶) تو یہ معلوم ہوا کہ یہ دونوں غلاف



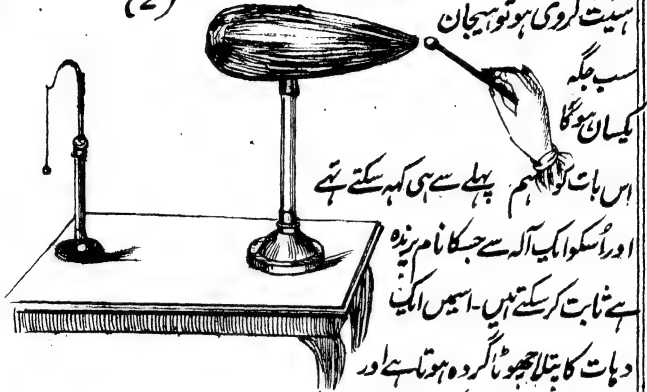
متہج ہو گئے اور کرہ حالت مبطلہ میں ہے اور کوئی اثر الکٹریٹی کا نہیں معلوم ہوتا۔ کرہ کی سطح بالائیں جو الکٹریٹی آزاد تھی وہ ان دونوں غلافوں میں آگئی جس سے صفا ثابت ہوتا ہے الکٹریٹی سطح بالائی میں تھی۔ یہ اس طرح سے بھی ثابت ہوتا ہے کہ الکٹریٹی صرف سطح بالائی میں رہتی ہے کہ دھات کے دو کرے ہم قطر پر جنہیں سے ایک ٹھوس ہودو لکھو کھلا یہ دونوں جب کسی مخزن الکٹریٹی سے لگائے جائیں تو ان میں ایک ہی مقدار الکٹریٹی سے پہچان پیدا ہوتا ہے +

جب اجسام کی سطح بالائی الکٹریٹی جمع ہوتی ہے اور اس کا یہ میلان ہوتا ہے کہ مقفل کی آشا میں گذرے جو جن سے کہ وہ گذرتی ہو اس کو تناؤ کہتے ہیں الکٹریٹی کی مقدار کے ساتھ یہ تناؤ بڑھتا ہے جب بہت تناؤ ایک خاص حد پر پہنچتا تو وہ خشک ہوا کی تھوڑی سی قوت ایصال سے تلا رہتا ہے جب تناؤ بڑھ جاتا ہے تو پہر یہ فراغت مغلوب ہو جاتی ہے اور الکٹریٹی کو دکر مقفل کے جسم میں چلی جاتی ہے۔ تر ہوا میں یہ تناؤ ہیشہ ضعیف اس لئے ہوتا کہ تر ہوا موصل جلدی ہے اور الکٹریٹی پیدا ہوتی ہے اور ہر اسے وہ لے آتی ہے۔ بر خلاف اس کے

جب ہوا نہایت لطیف ہو جس میں فراحت کم ہوتی ہو اس میں الکٹریٹی گذرتی ہے اور

اپنی چمکا ہٹ دکھلاتی ہے +

(۱۵) الکٹریٹی کے اجتماع کو الکتریکس کی ہیئت کا اثرہ نقاط کے قواعد۔
جسم کی سطح بالائی میں جتنی کہ الکٹریٹی تقسیم ہوتی ہے وہ اسکی ہیئت کے ساتھ بدلتی ہے اگر جسم کی
ہیئت کروی ہو تو ہیجان سب جگہ
کیساں ہوگا



اس بات کو انہیں پہلے سے ہی کہہ سکتے تھے

اور اسکو ایک آلہ سے جسا نام برزہ

ہے ثابت کر سکتے ہیں۔ اس میں ایک

دھات کا پتلا چھوٹا گردہ ہوتا ہے اور

وہ ایک لاکھ کی نوڈی کے سرے میں جڑا ہوا ہوتا ہے اسکا نام برزہ ہے اسکو ہاتھ میں

لیتے ہیں اور اسکو متواتر جسم تہجیم کے مختلف حصوں پر لگاتے ہیں اور ہر دفعہ چھونے کے بعد

الکٹریٹی کی پند لیوم کے روبرو لاتے ہیں اگر جسم کروی ہو تو ہر صورت میں کشش ایک ہی ہوتی

جس سے ثابت ہوگا کہ کرہ کے ہر حصہ کرہ کا ہیجان ایک ہی ہوا ہے اسی لئے الکٹریٹی کی تقسیم

کیساں ہے۔ مگر صورت جب نہیں پیدا ہوگی کہ جسم تہجیم کم یا زیادہ لمبوتر ہو جیسا کہ شکل ۱۶ میں

ایک جسم بیضوی شکل صورت کا سا ہے اس صورت میں برزہ میں ہیجان اتنا ہی زیادہ ہوگا

جتنا کہ لمبوتر سرے کے قریب ہلکا جائیگا۔ اس تجربہ سے ثابت ہوتا ہے کہ موصلا ت جسم

میں الکٹریٹی کا میلان جمع ہونے کے لئے زیادہ لمبوترے سر کی طرف ہوتا ہے یعنی نوکوں

طرف یہ اجتماع بڑا تباؤ پیدا کرتا ہے جو ہوا کی فراحت کے مفلوکہ نے کے لئے کافی ہوتا ہے

اور الکٹریٹی کو بجھاتا ہے حیقت میں دیکھا گیا ہے کہ دھاتی اجسام میں جسکے اندر نوک ہو جیسا کہ

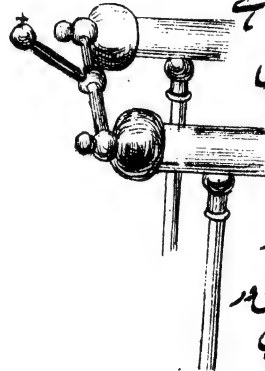
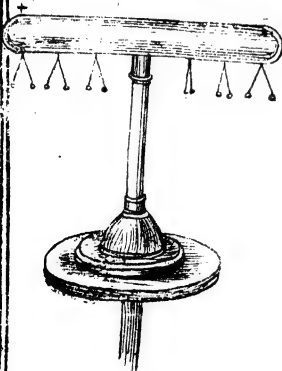
الکٹریٹی جاتی رہتی ہو اور ایسی لوک پر اگر باتہ لگایا جائے تو اسکو ایک قسم کی ہوا کا جھوکا محسوس ہوتا ہے (۱۳) اگر یہ اندازہ میرے میں واقع ہو تو نوک کے سب پر روشنی نظر آسکی گی جب ہوا سے تھپتھپ کر نوک پر بھی جاتی ہے تو ان میں جو خاصیت الکٹریٹی کے بجگانے کی ہوگی اسکو قوت یا خاصیت نوکوں کی کہتے ہیں تجربات میں انکا مشاہدہ خوب ہوتا ہے نہ

باب دوم

اجسام متہیج کا عمل ان اجسام پر جو اپنی فطرتی حالت میں ہوں -
سرایت الکٹریٹی الکٹریٹی کی کلیں
(۱۴) سرایت الکٹریٹی +

دونو قسموں میں سے ایک قسم کی الکٹریٹی کا ایک متصل ردی میں ہجماں ہو تو وہ ان اجسام پر جو اپنی طبعی حالت میں ہوں اور اسکے پاس کچھ جائیں سطح عمل کرتا ہے جس طرح کرنٹ لوہے پر مقناطیس کا عمل ہوتا ہے یعنی سطل الکٹریٹی کی تفویض کرتا ہے اور مخالف قسم کی

(۱۵)



الکٹریٹی کو بھیجتا ہے
اور موافق قسم کی
برے ہوتا ہے
پس وہ الکٹریٹی
کے یہ عمل تلخ و
تجاوب کہہ تے ہیں اور
صرف ہوا کے دین

ہیں ہوتے بلکہ غیر متصل

اجسام کے اندر بھی ہوتے ہیں جیسے کہ ہوا - گلاس - لکھ و غیرہ ہیں تو اسکو عمل بالسرائت

کہتے ہیں یا سریت الکثرٹی +

سریت کا مظہر اس تجربہ سے ثابت ہوتا ہے شکل ۸ میں ایس طرف الکثرٹی کی کل کا حصول اولیٰ سے
جس کا آئینہ بیان ہوگا اس میں اکثریت الکثرٹی کا ہیجان ہوتا ہے بائیں طرف ایک اسطوانہ چابی
ہر اور وہ ایک شیشی کی ٹینک پر رکھ کر غیر موصل بنایا گیا ہے اور اُس میں چھوٹی چھوٹی گودے کی
گیندوں کے پینڈیو لم موصل کثافتی درجہ تک اکٹھے کئے ہیں۔ پس جب کل کے موصل اولیٰ کے
قریب اس اسطوانہ کو لاتے ہیں تو ہم پینڈیو لموں میں دیکھتے ہیں کہ انفرج ہوتا ہے مگر غیر مساوی
وسعت میں سروں پر انفرج ہوتا ہے۔ وسط میں گیندوں میں انفرج نہیں ہوتا اس واسطے کہ
سروں پر الکثرٹی اجتماع کی حالت میں ہوتی ہے۔ اور وسط میں بطل حالت میں اگر ایک
سواوا ایک لاکھ کی ڈنڈی کو فیل سے رگڑ کر پینڈیو لموں کے قریب الکثرٹی کے کل کے نزدیک لائیں
تو ان میں تلافی واقع ہوگا جس معلوم ہوگا کہ ان میں اسی قسم کی الکثرٹی ہے جس کا ہیجان مفرد
لاکھ کی ڈنڈی میں تھا یعنی منفی الکثرٹی اور اسی طرح سے اکثر شیشی کی ڈنڈی کو ریشم سے رگڑ کر
اسطوانہ کے دوسرے سر پر پینڈیو لموں کے قریب لائیں تو ان میں تلافی ہوگا جس سے ثابت ہوگا کہ اس
الکثرٹی کا ہیجان ہے۔ یہ الکثرٹیاں جو آپس سے جدا ہوتی ہیں مقدار میں برابر ہیں اس واسطے کہ اگر
اسطوانہ کو مثالیں تو تمام پینڈیو لموں میں انفرج موقوف ہو جاتا ہے اس واسطے کہ دونوں
الکثرٹیاں بھری جاتی ہیں اور جسم حالت مطلق میں ہو جاتا ہے +

الکثرٹی کا عمل بالسریت جو جسم متعجب ان اجسام پر کرتا ہے جو حالت مطلق میں ہیں یہ ہے مظہر
کی توجیہ کرتا ہے اس کے اثر و فاعل کے توضیح کے لئے یہ ضرور کہ اوپر کے تجربہ میں تھوڑی دیر کے لئے تو
موصل اسطوانہ کو زمین سے نکال کے اس حال میں رکھ دیں کہ کل سے رگڑ کر رہی ہو مثلاً فرض کرو اسطوانہ
موصل کا سر زمین سے لگا لیا گیا تو مثبت الکثرٹی بھاگ جائیگی اور منفی الکثرٹی اس سبب باقی رہے گی
کہ کل کی مخالف الکثرٹی اس کو بھیجتی رہے گی۔ اب اگر زمین کے تعلق کو توڑ دیں اور اسطوانہ کو
کل کے اثر سے بھی دور کر لیں تو پینڈیو لم میں انفرج ہوگا۔ اس کا ثبوت طائرہ جاسٹن کے

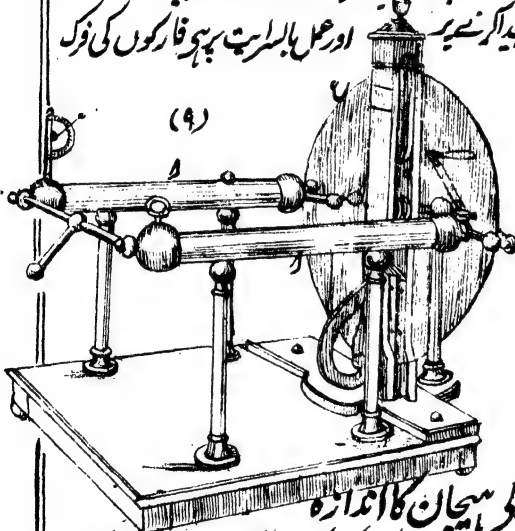
انہیں منفی الکٹریٹی کا سہجان ہے۔ اب اگر اس سگر کو جو کل کے قریب تھا زمین کے لگا کے رکھ دیں تو بھی
یہی نتیجہ ہوگا۔ زمین میں منفی الکٹریٹی جانے کی نہیں فست ہی الکٹریٹی نکل جائیگی۔ منفی الکٹریٹی کو
کل کی فست الکٹریٹی کھینچے ہے گی زمین کے اندر نہیں جانے دیگی سطحاۃ میں منفی الکٹریٹی کا سہجان
بیکر ستور ہے گا الکٹریٹی کی سریت بھی اور ایصال سے بھی جسم میں سہجان پیدا ہو سکتا ہے مگر دوسری
صورت میں جسم جو سہجان پیدا کرتا ہے وہ اپنی الکٹریٹی کو کچھ بکھو بیٹھتا ہے مگر پہلی صورت میں اس کے
اندر کوئی تبدل نہیں ہوتا۔ ایصال سے جو الکٹریٹی کسی جسم میں پیدا کی جاتی ہے وہ اسی قسم کی ہوتی ہے
جو جسم متہیج میں ہوتی ہے اور سریت میں متضاد قسم کی ہوتی ہے۔ ایصال میں جو جسم میں الکٹریٹی
پیدا کی جاتی ہے اس میں جسم کا غیر موصل ہونا شرط ہے اور سریت میں زمین کے ساتھ تعلق ہونا
مگر بہت تھوڑی دیر کے لئے سب سے تو نہیں اتنا کہ جو کچھ اوپر بیان ہوا ہے اس میں جدید و
پر سریت بالمل ہوا ہے۔ ردی موصولوں پر یہ سریت بالمل آسانی سے نہیں ہوتی ہے الکٹریٹی
کی دوڑ کے لئے تیزی فراحت پیش ہوتی ہے مگر جب ایک دفعہ سہجان انہیں پیدا ہو جاتا ہے
تو پھر یہ حالت بہت دیر تک قائم رہتی ہے۔ یہ حالت مقناطیس کی حالت کے مشابہ ہے کہ زمین
لوہے کے ٹکڑے میں مقناطیسیت آسانی سے پیدا ہو جاتی ہے مگر تھوڑی دیر قائم رہتی ہے اور
اور اس کی بقا کے لئے مقناطیسیت علی الاعبر متواتر رہنا چاہئے اور فولاد میں مقناطیسیت بہت
مشکل سے پیدا ہوتی ہے مگر دیر پا ہوتی ہے +

فرے ڈے نے یہ ثابت کیا ہے کہ سریت سے جو الکٹریٹی پیدا ہوتی ہے وہ جسم اسریت
کرنے والی کی الکٹریٹی کی برابر مقدار میں ہوتی ہے +
(۱۷) رامسڈن کی الکٹریٹی کی کل +

اس کل کی مختلف اصلاص اور ترتیبیں ہو کر یہ صورت پیدا ہوتی ہے شکل (۱۹) میں
دو چوبی ستون ہوتے ہیں ایک درمیان ایک شیشہ کا مدور پائوچ ہو گا جس کا قطر ایک کے قریب
ہوتا ہے۔ ایک محور پر جو اسکے مرکز پر گذرتا ہے اور یزاں ہوتا ہے اور وہ ایک شیشہ کر دیتے

ذریعہ سے چکر لگاتا ہے۔ یہ پلاٹ دو فارکوں کے درمیان چکر لگاتا ہے۔ یہ فاکر جڑے کے یا ریشم کے بنے ہوئے ہوتے ہیں انہیں کافیا کر محو کے اوپر پڑتا ہے اور ایک پیچے جو پیچوں کے ذریعوں سے ایسے دبائے جاسکتے ہیں کہ شیشہ کا پلاٹ ان کے اندر چپٹ جا کر جب اسکو بھڑائیں تو وہ انکو خوب گڑا پس اگر طرح پھرانے سے یہ پلاٹ دونوں طرف کھینچ ہو جاتا ہے۔ اس پلاٹ کے مقابلہ و برتری شاخیں ہوتی ہیں جنکی اس جانب میں کہ محاذی پلاٹ کے ہوتی ہیں بہت سی نوکیں لگی ہوتی ہوتی ہیں ویرہ ڈنڈیاں دوسری دبا کے وسطوں و و میں جڑی ہوتی ہیں اسی کو پراگم کون ڈکٹریعی موصول وئی کہتے ہیں اور ان اسطوانوں کو غیر موصول بنانے کے لئے شیشہ کے پاؤں پر لگاتے ہیں اور ایک چھوٹی ڈنڈی سے انھیں مربوط کر دیتے ہیں۔

اس عمل کی بنا پر الکٹریسی پیدا کر سہیے اور عمل بالسریت پر یہ فارکوں کی نوک



سے شیشہ میں

مثبت الکٹریسی

پیدا ہوتی

ہے اور

فارکوں

میں منفی۔

الکٹریسی +

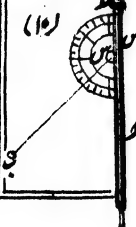
(۱۸) الکٹریسی کو پہچان کا اندازہ

یہ اکثر ہوتا ہے کہ موصول کے ساتھ ایک لکٹر سکوپ لگا دیتے ہیں جیسا کہ شکل میں

بنا ہوا ہے۔ اس میں ایک بات کی شاخ اس ہوتی ہے جس میں ایک

سنگا اور اس میں گودے کی گیند ب لگی ہوتی ہوتی ہے اور وہ جوں جس

پر بے قید گردش کرتی ہے موصول سے الکٹریسی گزر کر تمام الکٹریسی کو



جاتی ہے اور شاخ اوتھکا دونوں متعجب ثابت الکٹریٹی سے ہوتے ہیں ورنہ کا ایک جسم متحرک کر
اس میں انفراج ہوتا ہے۔ اس انفراج کا اندازہ ایک قوس درجہ دار دیکھتا ہے +

(۱۹) سونے کے ورقوں کا الکٹر سکوپ +

یہ آلہ نہایت نازک ہر اس کی تحقیق ہوتا ہے کہ آیا کوئی جسم متعجب ہے یا نہیں اور اگر ہے تو
کس قسم کی الکٹریٹی سے بھرا ہے۔ دیکھو اس میں ایک شیشہ کا مرتبان ہے جس کا منہ ایک کورک
سے بند کیا ہوا ہے اور اس کورک میں ایک پتیل کی ڈنڈی خوب چسپت داخل ہے جس کے سر پر
ایک لٹو ہے اور اس کے باؤ میں دو سونے کے ورق



لگے ہوئے ہیں۔ گردن۔ لٹو۔ کورک۔
مرتبان کے اوپر کے حصہ پر لاکھی وارنش

کی ہوئی ہے۔ مطلب اس وارنش سے یہ ہے کہ شیشہ کی غیر موصل
خاصیت کو بڑے بالوں کیونکہ شیشہ میں یہ خاصیت ہے کہ وہ گرد کے

بخارات کی تہ جاکر تری پیدا کرتا ہے جیسے موصل ہونے کی بڑی خاصیت ہے۔ جب اس پر
لاکھی وارنش ہو جاتی ہے تو اس میں نقص دور ہو جاتا ہے۔ اس مرتبان کے اندر کی ہوا
کو بھی طرح طرح سے خشک کر لیتے ہیں +

جب لٹو سے کسی جسم کو کسی قسم کی الکٹریٹی سے متعجب ہوتا ہے جھوٹے ہیں تو اوراق
زرد میں انفراج ہوتا ہے۔ اگر اس آلہ پر عمل سہل اس طرح ہوتا ہے جب کوئی جسم متعجب
شلا لاکھ کی ڈنڈی فینسل سے گردی ہوئی لٹو کے قریب آتی ہے تو وہ اس مقام کی فطرتی
الکٹریٹی کی تفریق کر لے گی اور اپنی مخالفت قسم کی الکٹریٹی کو لٹو میں کھینچے گی اور اس کو وہاں
قائم رکھے گی۔ اور اپنی ہم قسم الکٹریٹی کو بے ہنگام کے اوراق میں بھینچے گی جس سے ان میں
انفراج ہوگا۔ اس صورت میں جسم میں بچاؤ الکٹریٹی کا ہونا ثابت ہوگا مگر اس کی قسم ہم
معلوم ہوتی۔ اب الکٹریٹی کی قسم دریافت کرنے کے لئے یہ ترکیب کام میں لانی چاہئے کہ جب یہ

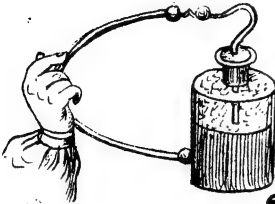
الکٹری کے جسم ماتحت ہو رہا ہے جس میں منفی الکٹریٹی کا ہیجان تھا۔ تو لوگو کو انگلی سے چھو کر وہ بھی
الکٹریٹی سرایت کر لیں چلی جائیگی اور پہلے جو اوراق میں انفراج تھا وہ جاتا رہے گا اور در
میں میں مل جائیگی اور ٹوئیں مثبت الکٹریٹی لاکھ کی ڈنڈی کی سرایت سے باقی رہے گی
اب اگر انگلی کو اول درجہ جسم متعجب کو چھو تو مثبت الکٹریٹی جو پہلے لاکھ کی ڈنڈی نے قائم رکھی تھی
وہ اس نظام میں پہلے گی اور اوراق میں انفراج مثبت الکٹریٹی سے ہوگا اب اگر ایک جسم
متعجب مثبت الکٹریٹی کا مثلاً شیشہ کی ڈنڈی متعجب نزدیک لائی جائے تو اوراق میں اور زیادہ
انفراج ہوگا کیونکہ ایک ہی قسم کی الکٹریٹی اس اتہا پر پڑے ہے گی۔ اب اسکے خلاف اگر
لاکھ کی ڈنڈی متعجب کو لائیں تو اوراق کا میلان آپس میں ملنے کا مہم کا جس الکٹریٹی کا ہیجان
ان میں ہوا ہے وہ اپنی مخالف قسم کی الکٹریٹی کو کھینچے گی۔ اسے معلوم ہوا کہ اس طرح سے
جسم الکٹریٹی کی قسم دریافت کر سکتے ہیں اول جسم متعجب سے الکٹروسکوپ میں الکٹریٹی پیدا
کر لیں اور پھر اسکے پاس ایک ڈنڈی جو متعجب مثبت یا منفی الکٹریٹی سے لائیں یا اول الکٹریٹی
میں قسم معلوم الکٹریٹی سے ہیجان پیدا کریں اور پھر جسم متعجب کو الکٹروسکوپ کے قریب میں +

۳۔ الکٹریٹی کے شرارے +

الکٹریٹی کی کل کو عمل کرتے ہوئے دیکھتے ہیں اول اسکے تجربوں میں یہ ہر کہ موصول کی
برابر انگلی کو لاکھ اسکے شرارے دیکھیں موصول کی مثبت الکٹریٹی جسم کی الکٹریٹی سلطان عمل
سرایت کرتی ہو اور اسکی تفریق مثبت و منفی الکٹریٹیوں میں کی ہے جب مختلف الکٹریٹیوں
کا تناؤ کافی زیادہ ہوا کی فراغت مغلوب کرنے کے لئے ہو جاتا ہے تو اس میں جھٹ جھٹ
کی آواز اور شرارے نکلتے ہیں یہ شرارے فوراً سمجھ جاتے ہیں اور ان کے ساتھ ایک تیز اثر کاٹنے کا
سا ہوتا ہے خاص کر جب کلن بردست ہوتی ہو اور اسکی ہیئت مختلف ہوتی ہو جب تھوڑے
فاصلے پر لگتے ہیں تو یہ شرارے مستقیم ہوتے ہیں اور وہ زمین یا بج کے فاصلہ پر وہ بقاء عہد ہو جاتے
ہیں اور ایک خط منحنی شاخ دار بن جاتے ہیں اگر وہ نہایت طاقتور ہوتے ہیں تو موڑ توڑ دار

ہو جاتے ہیں یہ آخر دو صورتیں کبھی چمکنے میں تم نے دیکھے ہونگے +
(۲) لیڈن جابر کا نقشہ بناؤ اور اُسکے عمل کرنے کا طریقہ بتاؤ +

لیڈن ایک شہر کا نام ہے اور جابر مرتبان کو کہتے ہیں (۱۱)



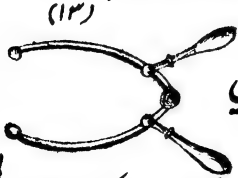
اس شہر میں بہ مرتبان ایجاد ہوا تھا اسلئے اس کو
لیڈن جابر کہتے ہیں وہ ایک غیشہ کا مرتبان ہوتا ہے
جسکی شکل ایسی ہوتی ہے اُسکے اندر تمام اور باہر
کی طرف گلتے تک راگ کے پتے پٹے ہوئے ہوتے

ہیں اور ایک پیل کی صلاح جسکے سرے پر ایک لٹو لگا ہوا ہوتا ہے وہ بوسیلہ زنجیر کے
یا کسی اور چیز کے مرتبان کے اندر کی پنی کی پوشش سے مربوط ہوتا ہے اور مرتبان
کے منہ کو ایک کارک سے بند کر کے اُسکے اندر سے اس صلاح کو داخل کر کے لگاتے ہیں
اب اس شیشہ کے مرتبان کے اندر اور باہر جو راگ کی پنی کی پوشش ہے وہ اکس میں
کسی طرح کا تعلق باعتبار الکٹریٹی کے نہیں رکھ سکتی کیونکہ اُنکے درمیان شیشہ حائل ہے جو غیر
موصل ہے وہ ان دونوں کے درمیان الکٹریٹی کی آمد و رفت نہیں ہونے دیکھا اب اس بنا
کو باہر کی طرف سے بکڑ کر اُسکے لٹو کو جو مرتبان کی جانب اندرونی سے ایک بطور رکھتا ہے
الکٹریٹی کی جلتی ہوتی کل کے موصل اعظم سے لگاؤ تو موصل اعظم کی
ثابت الکٹریٹی مرتبان کی پوشش اندرونی کے اندر داخل ہوگی اور پوشش بیرونی کی موصل
الکٹریٹی جدا جدا ہوگی اسی سے ثابت الکٹریٹی دفع ہو کر پھارے ہاتھ میں سے گذر کر اکثر زمین
میں چلی جائیگی اور منفی الکٹریٹی کچھ آگے لے جائے گی۔ پس اب مرتبان کے اندر مثبت الکٹریٹی اور باہر منفی الکٹریٹی
ایسے صفت آرائیاں کر رہی ہیں اور اپنی پلٹوں کے پرے جائے لڑنے کو تیار ہیں شیشہ اُنکے
درمیان بیچ بچاؤ کر رہا ہے اور اُنکو لڑنے نہیں دیتا اور اپنی اپنی جگہ دونوں کو روکے
ہوئے ہے اب اگر دوبارہ اس لٹو کو جلتی ہوتی کل کے موصل اعظم پر لگاؤ گے تو اس دفع

بھی مصلِ اعظم سے مرتبان کا لگانا ہی اثر پیدا کرے گا جو پہلی اُس نے پیدا کیا تھا یعنی مثبت
الکٹریٹی کو جو مصلِ اعظم کے مرتبان کے اندر داخل ہوگی اور باہر کی پوشش میں مصل
الکٹریٹی جدا جدا ہوگی جس میں سے مثبت الکٹریٹی تو مخاری انگلی اور بدن میں سے
گذر کر زمین میں چلی جائیگی اور اسی طرح سے اندر ایک مثبت الکٹریٹی کی لیٹن اور باہر منفی
الکٹریٹی کی لیٹن تیار ہو جائیگی غرض یوں اندر اور باہر دو دو لیٹنیں مختلف نوع کی
الکٹریٹیوں کی تیار ہو جائیگی اور اکیلے دوسرے کی تاک میں ہونگی اسی طرح سے بہت
لیڈن جار میں الکٹریٹی کو جمع کر سکتے ہیں۔ پہلے ہننے بیان کیا ہے کہ جب الکٹریٹی کی
چلتی ہوئی کُل کے قریب ہم اپنی انگلی کو نزدیک لاتے تھے تو اُس سے شرارے
ہمارے بدنیں گزرتے تھے اور اُس سے اکیٹا گوارا خطر غلش پیدا ہوتی تھی لیکن
کوئی سخت صدمہ نہ ہو نہیں پہنچتا تھا۔ اب ہم بیان کرتے ہیں کہ اس لیڈن جاکر ذریعہ
کو سخت صدمہ پہنچ سکتا ہے +

(۳۳) سلخ فارغ یعنی پردازندہ (خالی کرنیوالی) کا بیان لکھو اور اس کے استعمال
کا طریقہ بتاؤ

اب اگر مرتبان کو الکٹریٹی سے خالی کرنا چاہو تو سلخ فارغ یعنی پردازندہ جس کی



شکل ۱۳ بنی ہوئی ہے کام میں آتی ہے۔ اُسکی دو
شاخیں بات کی ہوتی ہیں اور ان پر لٹو لگے ہوئے ہوتے ہیں
اور یہ دونوں آپس میں جوڑتے ہوئے ہیں اور انہیں جاچی
دستے لگے ہوئے ہوتے ہیں۔ اب اس سلخ کے ایک لٹو کو تو مرتبان کی پوشش پر
سے مس کرتے ہیں اور دوسرے لٹو کو مرتبان کے لٹو سے جو پوشش اندونی سے مربوط ہے
قریب لاتے ہیں اور جب دونوں لٹو آپس میں قریب ہو جاتے ہیں تو نہایت روشن شرارہ
ایک بڑی آواز کے ساتھ نکلتا ہے اور یہ مرتبان الکٹریٹی سے فارغ ہو جاتا ہے +

اب اگر ایک ہاتھ مرتبان کی پوشش بیرونی کو کپڑوں اور دوسرے ہاتھ کو مرتبان کے لٹو کی طرف جو اندرونی پوشش سے مربوط ہے لچائیں تو اس سے ہم کو ایک صدمہ محسوس ہوگا۔ اگر بہت آدمی دست بدست کھڑے ہوں یعنی ایک کا ہاتھ دوسرے کا ہاتھ میں سہا اور ایک جانب میں سرے پر جو آدمی کھڑا ہو وہ مرتبان کی پوشش بیرونی کو ہاتھ لگائے اور دوسری جانب کے سرے کا آدمی مرتبان کے لٹو کو جو پوشش اندرونی سے ربط رکھتا ہے چھوئے تو سارے آدمیوں کو ایک صدمہ ایسا پہونچے گا کہ وہ اوجھل پڑینگے +

(۲۳) اسکا ثبوت لکھو کہ الکٹریٹی ایسی شے ہے کہ اس میں قدرت توانائی ہوتی ہے + اور ہر کے بیانات سے تم کو اسکی تصدیق ہو سکتی ہے کہ الکٹریٹی بھی ایک ایسی شے ہے کہ جس میں قدرت توانائی ہے جسے دیکھ لیا کہ جب مرتبان کی دو مختلف نوع کی الکٹریٹیاں آپس میں ٹکراتی ہیں تو انکے اس خدلاط سے ایک شعلہ آواز کے ساتھ نکلتا ہے یہ شعلہ جتنی دیر تک قائم رہتا ہے نہایت روشن ہوتا ہے گو وہ سکندرب کے جو میں ہزاروں حصے سے زیادہ دیر تک قائم نہیں ہوتا مگر اس میں بہت سی حرارت ہوتی ہے اور حرارت کے معنی قدرت توانائی کے ہیں پس اس سے ثابت ہوا کہ جب مرتبان الکٹریٹی سے فارغ ہوتا ہے تو اس قسم کی قدرت توانائی جسکو ہم الکٹریٹی کہتے ہیں اس قسم کی قدرت توانائی میں تبدیل ہو جاتی ہے جسکو ہم حرارت کہتے ہیں +

(۲۴) بجلی کے شعلے کیا الکٹریٹی ہوتے ہیں جو ہم کو دکھائی دیتے ہیں اگر وہ الکٹریٹی نہیں ہوتے تو کیا خبر مہنے ہیں +

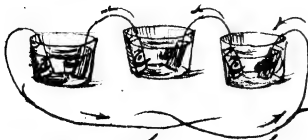
فرمکلن صاحب جبکا ذکر پہلے ہی ہم نے کیا ہے انھوں نے ایک تھل اٹاری اور بادلوں میں سے اسقدر الکٹریٹی حاصل کر لی کہ وہ ایک لیڈن جار بھرنے کے لئے کافی تھی۔ الکٹریٹی کے خواص جان کر بجلی سے مکانوں کے محفوظ رکھنے کی وہ ترکیب ایجاد کی جسکا اور پران تھا۔ ہر لیڈن جار میں سے شعلے باواز نکلتے ہوئے دیکھ چکے ہو پس یہی باتیں بادلوں میں

زیادہ وسعت کے باعث ہوتی ہیں +

(۳۵) الیکٹریسیٹی کی کل کا چلانا سخت معلوم ہوتا ہے +
چونکہ الیکٹریسیٹی قدرت تو انائی رکھنے والی چیز ہے اس لئے اُسکے پیدا کرنے کے واسطے محنت یعنی کارکردگی کی ضرورت ہو اور یہ محنت الیکٹریسیٹی کی کل کے چلانے میں کچھ جاتی ہے۔ ایسی کل کا چلانا فقط اسی سبب سخت معلوم ہوتا ہے کہ اُس میں الیکٹریسیٹی پیدا ہوتی ہے۔ پس جب تک وہ ایک شے قدرت تو انائی رکھنے والی حامل کرنی ہوتی ہے تو کم کارکردگی خارج کرنی پڑتی ہے۔ پس چیز کے بدلے میں چیز ملتی ہے۔ اگرچہ چیز نہ دو گے تو کوئی چیز حاصل بھی نہ ہوگی۔ اب یہ بھی جان لو کہ جب نو الیکٹریسیٹی آپس میں ملتی ہیں تو ان کی قدرت تو ان قاب ہتیں ہو جاتی بلکہ وہ الیکٹریسیٹی کی صورت سے حرارت کی صورت میں تحویل ہو جاتی ہے عرض یہ تبادل واقع ہوتا ہے۔

(۳۶) وولٹا کی بیٹری کا نقشہ بناؤ اور اُسکے جانے کا طریقہ بتاؤ +

تم نے پہلے پڑھا ہے کہ جب الیکٹریسیٹی کی چلتی ہوئی کل کے پاس خاردار موصل لایا گیا تھا تو اُسکے خاروں کی نوک میں متواتر ایک سیل یعنی روکھربائی گزرتی تھی اور پھر اسے ہاتھ میں سے گذر کر زمین میں چلی جاتی تھی۔ اس الیکٹریسیٹی کی کل کی نسبت بہت سہل ایک ترکیب یہ کہ جس سے ہم ایک سیل کہربائی پیدا کر سکتے ہیں۔ اس ترکیب کو وولٹا صاحب نے ایجاد کیا تھا۔ اسی سبب سے یہ انھیں کے نام سے وولٹا بیٹری مشہور ہے۔ اب اس بیٹری کے بنانے کی ترکیب یہ کہ کہی برتن لو



اور ان کو اس طرح رکھو جس طرح کہ شکل میں بنے ہوئے ہیں اور ہر ایک برتن کے

ایک ایک سر پر تانے کا پتہ چہرے پر لکھا ہوا ہے رکھ دو اور ہر ایک کے دیگر سر پر ایک ایک چہرے پر لکھا ہوا ہے رکھ دو اور یہ ایک تار لیکر اول برتن کے

حبست کے پترے کو دوسرے برتن کے تانبے کے پترے سے مربوط کر دو اور دوسرا تار لے کر دوسرے برتن کے حبست کے پترے کو تیسرے برتن کے تانبے کے پترے سے مربوط کر دو پھر ان برتنوں میں سلفرک ایسڈ یعنی حامض الکبریت (گندک کا تیزاب) اور پانی کو ملا کر بھرو۔ اور بائیں طرف کے برتن کے تانبے کے پترے میں ایک تار اور دائیں طرف کے برتن کے حبست کے پترے میں ایک تار پرو کر ان دونوں تاروں کو آپس میں ملا دو پس اب بیٹری بسطوط بنائی جائے گی۔

(۲۷) بیٹری قطبی تار۔

پہلے جو تیسرے برتن کے حبست کے پترے اور اول برتن کے تانبے کے پترے میں جو تار پرو کرے تھے وہ بیٹری کے قطبی تار کہلاتے ہیں +

(۲۸) مثبت سیل کہ ہر بائی گیس سمت میں اپنے ڈور کو پورا کرتی ہے لیٹو پورا چکر لگاتی ہے جس سمت میں کہ شکل کے اندر تیر بنے ہوئے ہیں انہیں اسکا دورایوں شروع ہوتا ہے کہ اول وہ اس تار پر چلتی ہے جو بائیں طرف کے آخر برتن کے تانبے کے پترے میں پرو کیا ہے اور پھر ان لیے تاروں پر چلتے چلتے دائیں طرف کے آخر برتن کے حبست کے پترے میں پہنچتی ہے اور پھر اس واقع میں جس سے کہ برتن بھرا ہو گذر کر تانبے کے پترے میں آتی ہے اور پھر تانبے کے پترے سے اس تار پر چلتی ہے جو بائیں طرف کے آخر برتن کے حبست کے پترے میں پرو کیا ہے اور پھر اس سمت میں پہنچتی ہے۔ اور پھر اس حبست کے پترے سے واقع میں ہو کر پھر اسی پترے میں پہنچتی ہے جس کا اس نے پہلے اپنا دور شروع کیا تھا غرض یوں چکر میں رہتی ہے +

(۲۹) گروو کی بیٹری اور اس کے چلنے کی کیفیت۔

اوپر پہلے دولٹا بیٹری کا بیان کیا ہے گرا بنے بیٹری پرانی بڑھیا ہو گئی ہے اسکو اب کوئی بوجھتا نہیں۔ اس میں برائی تھی کہ اول اول سیل کہ ہر بائی قوی اس سے پیدا ہوتی تھی مگر بہت جلد ضعیف ہو جاتی تھی۔ اسلئے اب اس قسم کی بیٹریاں بنائی گئی ہیں

جنہیں یہ عیب نہیں ہوا اور سوائے اسکے اور خوبیاں ہیں غرض اس آلہ کی ساخت و ترکیب
 میں بہت سی ترغیاں ہوئی ہیں۔ ایک ترکیب ایسی اختراع ہوئی کہ اُسکے موافق جھیل
 کھر بائی پیدا ہوئی جو انہیں ہمیشہ ایک ہی طاقت دیتی ہے وہ کمزور ہونا نہیں جانتی۔
 جس بطری سے ایسی سیل مستقل پیدا کرتے ہیں اُسکو بطری مستقل کہتے ہیں۔ اُس کو
 اگر دو صاحب نے ایجاد کیا تھا اسلئے اُسکا نام کمزور و بطری رکھا گیا یہ صاحب مدوح کا
 نہایت عمدہ ایجاد تھا۔ وہ اس طرح بنتی ہے شکل ۱۷ دیکھو۔ اس بطری میں ایک برتن کی
 جگہ دو برتن کام میں لاتے ہیں۔ باہر ایک برتن شیشہ کا رکھتے ہیں اور اُسکے اندر ایسا مٹی کا
 برتن رکھتے ہیں اُسکے مسامات کھلے ہوئے ہوں اور اُس میں پانی رستا ہو۔ پہر باہر کے
 شیشہ کے برتن میں تھوڑا سا ڈائلیوڈ سلفرک ایسڈ یعنی مامض الکبریت (گندک کا تیزاب)
 بہرتے ہیں اور اُسکے اندر ایک جست کا پتھر رکھتے ہیں جسکو اوپر باہر کی طرف پارہ کا طبع کیا
 ہوتا ہے۔ اس پتھر کو شکل ۱۸ میں دیکھ لو۔ اور شیشہ کو اندر جو مٹی کا برتن رکھا ہوا ہے
 اُسکے اندر اُسٹرک ایسڈ (شوہ کا تیزاب) ڈالتی ہیں اور پھر اس شورہ کے تیزاب میں پانی ختم
 کا پتھر رکھتے ہیں گو یا قائم مقام دو دلتا بطری کے تانبے کے پترے کے ہے جس جب
 یہ بطری چلنے لگے گی توجست کا پتھر گندک کے تیزاب میں گھٹنا شروع ہوگا اور اُس کے
 گھٹنے سے ہائی ڈروجن گیس نکلتی شروع ہوگی وہ ملبلوونکی صورت میں دیر نہیں اٹھتی
 بلکہ مٹی کے برتن کے مسامات میں داخل ہوتی ہے جس میں شورہ کا تیزاب بھرا ہوا ہے۔ یہاں
 اس تیزاب کو تحلیل کرتی ہے اور اُس تھوڑی سی کو بیجن کر اپنے میں ملاتی ہے۔
 اور پانی بناتی ہے۔ قاعدہ ہو کر اوس میں اور ہائی ڈروجن کے امزج سے پانی بنتا ہے
 اور اس سبب شوہ کا تیزاب ہلکا ہو جاتا ہے چنانچہ یہ پھر اُسکے خارجی تجارت کو اٹھنے
 سے عاجز ہو جاتا ہے غرض ہائی ڈروجن اور پانی ٹی ختم کے پترے تک نہیں پہنچتی ہے لہذا اُسکی
 صوت بدل جاتی ہے یہ ترکیب اسلئے افکار کی گئی کہ وہ دلتا کی ترکیب میں جب جست

تخلیل ہوتا تھا تو یہ بانی دروہن پیدا ہو کر تانبے کے پترے سے جالمتی تھی اور اس سے ایک
بیٹری کا زور کم ہو جاتا تھا یہ جو ترکیب ہمیں بیان کی ہے فقط ایک طرف کو بیان کی
مگر اس گروہ کی بیٹری بچاس بچاس اور سو سو ایسے ہی طرف کام میں لائے جاتے
ہیں اور انکو باہم مربوط کرنے کی یہ ترکیب ہو کہ ایک طرف کے پلٹینم کے پترے میں جو
جڑا جاتا ہے وہ دوسری طرف کے حبس پترے میں جڑا جاتا ہے جیسے کہ دولٹا
بیٹری میں حبس تانبے کے پترے میں تار چڑھے جاتے تھے ایسے یہاں حبس اور پلٹینم
کے پترے میں تار چڑھے جاتے ہیں یہاں تانبے کے پترے کی جگہ پلٹینم کا پترہ ہے یہاں
بھی حبس تیل کہہ بانی مائع طرف میں پیدا ہو کر حبس میں اور حبس سے پلٹینم کی جانب
پترے میں اسی طرح گزرتی ہے جس طرح کہ دولٹا کی بیٹری میں مائع اور حبس اور

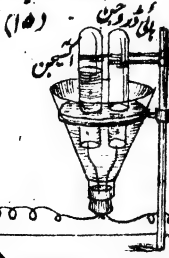
کربوئنس گندی تھی + سیل کہہ بانی کے خواص

(۳۰) پلٹینم کے تار کو بناؤ کس طرح سے سیل کہہ بانی سے نم گرم کرو گے

گروہ بیٹری کو تیار کر کے جلاؤ اور اس کے دونوں قطبی تاروں کے درمیان بہت باریک تار پلٹینم
کا لگا دو پس جب ان تاروں میں یہ ارتباط ہو جائیگا تو سیل کہہ بانی ان میں گزرے گی
اور پلٹینم کے تار کو گرم کر کے سطح بنادے گی +

(۳۱) بتاؤ بانی کو تخلیل اس سیل کہہ بانی سے کیونکر کیا کرتے ہیں اور کونسا قطب پر
اوسکین کا اور کونسا قطب برہ بانی دروہن کا ظہور ہوتا ہے +

گروہ کی بیٹری کو تیار کر کے جلاؤ اور اس کے دونوں قطبی تاروں کو اندر سے برتنوں



میں جو بانی سے بہرے ہوئے ہوں لگاؤ شکل ۱۵

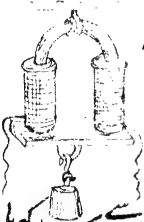
دیکھو تو سیل کہہ بانی بانی کو تخلیل کریں گی ایک برتن بانی دروہن

سے اور دوسرا اوسکین سے بہرے جائیگا اوسکین کا اس

قطب کی طرف پیدا ہوگی کہ پلٹینم کے ساتھ

منسوب ہوا اور باقی درجن گاس اس قطب کی طرف جو صحت منسوب اس سیل کہ باقی کو دیکھتا
 کہ وہ بائیں کو مستقیم تھیل کرتی ہے سو اس باقی کے اور بہت ایات کے تھیل کرنے کی قوت رکھتی ہے +
 (۳۳) بناو کس طرح سے لوہے میں سیل کہ باقی یہ قابلیت پیدا کرتی ہے کہ وہ دوسرے
 لوہے کو کھینچنے لگتا ہے +

تانبے کا تار لوہا اور اس پر سروت لپیٹ کر اسکو غیر موصل بنا لو اور ایک لوہے کا نعل لے کر
 اس پر اس تار کو لپیٹ کو اور پھر اس تار کے ساتھ سیٹری کے قطبی تاروں کو وصل
 کر دو اور سیٹری کو جلاؤ تو اس نعل اپنی میں دوسرے لوہے کے
 کھینچنے کی قابلیت پیدا ہو جائیگی۔ اکیٹھے ہے کا طباق لوہا اس کے
 نیچے ایک بھاری وزن لٹکاؤ پھر اسکو اس نعل کے پاس لاؤ تو وہ اسکو
 کھینچ کر اپنی ساتھ لیا آوے گا لیکن جیسا کہ تم پہنچل میں دیکھتے ہو +
 (۳۴) بناو لوہے میں یہ خاصیت اسے بعد ہی باقی رہتی ہے کہ اس سے سیل کہ باقی



کا انقطاع ہو جائے +
 نہیں جو وقت پہنچنے کی میں کہ باقی کا تعلق اس سے مستقیم ہو گا اسی وقت یہ خاصیت جاتی
 رہے گی اور ان کے ساتھ تعلق اپنی محدود وزن پسپا ہو کر یا غور اجدا ہو جائے گا +
 (۳۵) بناو کس طرح سے کیا مراد ہوتی ہے +

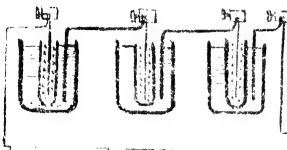
اکیٹھت فولاد کی دلی سوئی یا سلائی لوہا اور اس سوئی کو اوپر کے نعل اپنی سے اس وقت
 لگا دو کہ اس میں سیل کہ باقی کا اندر ہو رہا ہو تو اس سوئی میں اکیٹھت اس صفت ایسی پیدا
 ہو جائیگی کہ وہ اس سے اس طرح نہیں نائل ہو جائیگی جیسے کہ اوپر نعل اپنی میں جو نرم کو
 کا بنا ہوا تھا نائل ہوئی تھی کہ جو وقت سیل کہ باقی کا اس سے انقطاع ہو تو اس سے
 لوہے کے کھینچنے کی صفت جاتی رہی۔ اب جو صفت مستقل اس سوئی میں پیدا ہوئی ہے
 یہ ہوئی کہ اگر اس کے پیچید ایک رشیم کا ڈورا باندھیں اور ڈوری کو ہاتھ میں تھام کر سوئی کو

اسکی سمت افق میں جھولنے میں تو وہ سوئی ہمیشہ ایک ہی سمت بتلائیگی یہ سمت تقریباً شمال اور جنوب ہوگی۔ اب یہ سوئی کپنا س بھری کی سوئی بن گئی جو ہمیشہ ایک سمت کو بتلاتی ہے جسے جہاز راں سمند میں درو در تک اپنی جہاز دنگو جلاتے ہوئے لئے جاتے ہیں۔

(۳۵) مقناطیسی مٹی بلحاظ سیل کبر بانی کے کس پنج سے اپنے منہں قائم کرے گی۔

کسی سیل کی لوک بڑا ایک مقناطیسی سوئی کو سمت افق میں کہہ دو تو وہ تقریباً شمال و جنوب بتلائیگی۔ اب اسکو قریب کیا کہنا کو لاؤ جمیں سیل کبر بانی رواں ہو تو تم دیکھو گے کہ وہ سمت شمال و جنوب کو نہیں بتلائیگی بلکہ وہ اب ایسا مقام اختیار کرنا چاہے گی کہ جو تقاطع علی القوام اس تار کے ساتھ ہو جمیں سیل کبر بانی رواں ہو اب اگر اس سیل کبر بانی کی روانی کو تھراؤ کر تو سوئی اپنے پہلے مقام پر آجائیگی اور وہی پہلی سمتیں بتلائیگی۔

(۳۶) بتلاؤ کہ ٹیلیگراف تار برقی کا ممکن ہونا کس طرح معلوم ہوا۔



اور جو مقناطیسی سوئی کی صفت بیان

کی ہر اسکی توضیح شکل سے کرنا
فرض کرو کہ ہمارے کمرہ کے

ایک سر بیٹری لگی ہوئی ہے اور دو تار چھپروت لپٹا ہوا ہے وہ بیٹری کے دونوں قطبوں سے وصل ہو کر کمرے کے دو سر سرے پر جا کر ایسیں مل گئی ہیں وہاں بیٹری چل رہی ہے اب تم شکل میں بھی دیکھ لو کہ بیٹری بہت دور جا کر ایک مقناطیسی سوئی بھی واسطہ قرار کے قریب رکھی گئی ہے اور جو قوت سیل کبر بانی تار میں آئیگی تو فوراً وہ ہنبشیں کرے گی اس کے کمرہ کے کونے میں کوئی شخص اس تار کو چہرہ سیل کبر بانی رواں ہوئی تھی بیٹری سے جدا کر دے تو اس شخص میں سیل کبر بانی کی روانی موقوف ہو جائیگی اور مقناطیسی مٹی اپنے پہلے مقام پر آجائیگی۔ اگر بیٹری کے قطبوں کے ساتھ تار دنگو بوط کر کے سویل یا ہزار سیل ایسا کے ایسیں ملائیں تو بھی اسی طرح ہونے لگے جو یہاں ایک کمر میں تھے دیکھیں یہی جب مقناطیسی سوئی تار کے متصل

رکھی ہوئی چیز میں کہ سیل کھر بائی رواں ہو خواہ یہ تار بطری سے ہزار میل ہی پر کیوں نہ ہوں
تو سوئی جنبش کے کہ اپنی سمت بدل گئی اور اُسکے ساتھ ہی یہ بات بھی ہوگی کہ اگر یہ تار جو ہزار
میل کے فاصلہ تک چلا گیا ہو بطری کے قطب کے جدا کر دیا جائے تو اسکی سیل کھر بائی کی روانی
بھی اُس پر موقوف ہوگی اور سوئی بدستور سابق اپنے مقام معین پر چلی جائیگی۔ اب تم نے
دیکھ لیا کہ گھڑے یہ ممکن ہے کہ بطری کے قطب ایک تار کا تعلق جدا کر کے ہم مقناطیسی سوئی کو
ایک ہزار میل جنبش دے سکتے ہیں۔

یہ جو کچھ اوپر ہم نے بیان کیا وہ ٹیلیگراف (تار برقی) کی اصل ہے جسکے عجیب عجیب کام ہم روز
دیکھتے ہو کہ چند لمحوں میں ساری دنیا کی خبریں پیرا پیرا آتی جاتی ہیں۔ اسکی تفصیل زیادہ کرنی
ہم نہیں چاہتے مگر یہ ہم نے کم کو خوب سمجھا دیا کہ ایک مقناطیسی سوئی کو ہم ہزار میل جنبش
دے سکتے ہیں۔ پس ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ ہر نسل کے واسطے علامات و رموز میں الف بے تے بائی
گئی ہے ایسے ہی اس تار برقی کے واسطے اس سوئی کی حرکات الف بے تے وضع کی گئی
(۳۷) اب خلاصہ تمام صفات سیل کھر بائی کا بیان کرو۔

اول سیل کھر بائی سے ایک باریک تار کو گرم کر سکتے ہیں۔ دوم اُس سے پانی اور
لبض اور مرکبات شیمیائی تحلیل اجزاء مفرد میں کر سکتے ہیں۔ سوم اس سے ایک نرم لوہے کو
طاقور مقناطیس تھوڑی دیر کے لئے بنا سکتی ہے۔ چہارم سخت فولاد کی سوئی کو اُس سے
مستقل مقناطیس بنا سکتی ہے۔ پنجم اور سبب اخیر یہ ہے کہ وہ مقناطیسی سوئی کو جس
سمت میں وہ ہو اُس سے ادھر اُدھر جنبش دے سکتی ہے جس سے کہ ٹیلیگراف کا دراز
فاصلوں کے درمیان لگانا ممکن معلوم ہونے لگا فقط

ہنسنے ہوا۔ پانی۔ روشنی حرارت مقناطیس برق کے بیان کا ایک حصہ اسلئے چھوڑ دیا ہے کہ اسکو
عجائب کائنات وغیر اُس الوجودات میں انشاء اللہ تعالیٰ تحریر کریں گے فقط

۱۳- اگست ۱۸۷۷ء

تمام شد

حکمت المیزان

اہل اسلام کے علوم طبعیہ

اسمین کسکو کام ہے کہ زمانہ متوسطین اہل اسلام کا آفتاب علم نصف النہار پر تھا اور تمام دنیا کو اپنی شمع احون سے روشنی پہنچاتا تھا اور سارے یورپ پر جمالت کی تاریکی چھائی ہوئی تھی۔ آج کل جو یورپ مین علم و ہنر کے ہزاروں چراغ روشن ہو رہے ہیں وہ اوسے نور کے اقتباس سے ہوئے ہیں۔ اہل یورپ جو انصاف پسند ہیں وہ اہل اسلام کے اس احسان کو مانتے ہیں اور اس کے ادا شکر مین زبان کے گویا کرنے سے نہیں شرماتے جیسے اہل اسلام جو احسان فراموش نہیں ہیں اہل مصر و اہل یونان کا احسان دل سے مانتے ہیں اور کہتے ہیں کہ ہمارے خزانہ علم مین بڑا سرمایہ اونہیں کی بدولت جمع ہوا ہے

افسوس ہے کہ اہل اسلام کے ہاں علوم حکمت کی ترقی ایک حد پر پہنچ کر ایسی اڑی کہ یہ آگ نہ بڑھی بلکہ اوٹھی چلی۔ اونکی ہاں جو باکمال تھی وہ خاک مین مل گئی اونکی علم مقام اور پیرا نہ ہوئی۔ ناخلف اولاد اپنے علم و ہنر سے بیخبر ہوئی بزرگ جو اپنے کمالات کی کتابچین چھوڑ گئے تھے اونکی پرواہ نہ کی کہ اونکے اوراق پریشان ہو کر کہاں اور کہہ ہار اوڑھے جاتے ہیں

غرض اونکے کارخانہ علمیہ پر ایسی تباہی آگئی کہ اوسکا سنبھلنا مشکل ہے۔ اونکے
دلوں سے اپنا ہی علم بہت دور چلا گیا ہے اونکی علوم کی کتابیں بھی تتر بتر ہو گئیں
تعجب یہ ہے کہ اہل یورپ کو تو اونکی کتابوں کی جواب کم یاب ہو گئی ہیں جمیع کرنیکا
خیال ہے مگر وہ یہ حضرات ہاتھ پر ہاتھ دھرے چین کی لگاتے ہیں۔

آج کل یورپ میں علوم و فنون جدیدہ کا دریا سہ ناپید اکنار بہت طغیانی پر
آ رہا ہے اور بڑے چڑھاؤ پر چڑھ رہا ہے اور نہایت زور شور سے چاروں طرف
پھیلتا چلا جاتا ہے۔ بہت سے ارباب فہم و ذکا تو اوسکی یہ صورت دیکھ کر اندر
جاتے ہوئے ڈرتے ہیں اور کنارہ ہی پر سے اوسکی سیر دیکھتے ہیں۔ لیکن ایسے ہی
روشن ضمیر عالی دماغ ہیں کہ اوسمیں غواصی کرتے ہیں اور رات دن اوسکی موجوں
میں کھڑی لگاتے ہوئے بڑے چلے جاتے ہیں۔ اور منہ بہ منہ کر علوم قدیمہ کا منہ نہین
دیکھتے۔ مگر بعض محققین حقیقت آگاہ وہ بھی ہیں جو علوم قدیمہ کے بحر خموش کی شناخت
کرتے ہیں اور ہر وقت اونمیں کی فکر میں مستغرق رہتے ہیں۔ قدیمی کتابیں پرانی
عمارتیں اور اونکو کتابے۔ غرض تمام آثار و اخبار قدیمہ جو ایک عالم فراموشی اور خاموشی
میں پڑے ہوئے ہیں اونکے زندہ کرنے میں اپنی عمر بسر کرتے ہیں

اگر نظر غور سے دیکھئے تو ان دونوں قسم کے محققین کا مقصود یہ ایک ہی ہے کہ
ان دریاؤں میں تیر کر کوئی صدف ایسی نکالے کہ جس میں گوہر صدق ہو۔ جسوقت کوئی
نئی بات علوم جدیدہ میں تحقیق ہوتی ہے تو اوس سے مسرت خوشی سود مندی ایسی
ہوتی ہے جیسے کہ علوم قدیمہ میں پرانے آثار و اخبار کی کسی امر کی صحیح صحیح تحقیق
ہو جانے سے۔ سچ یہ ہے کہ انکشاف حقیقت اور حصول امر حق میں فائدہ ہے خواہ
وہ علوم جدیدہ سے متعلق ہو یا علوم قدیمہ سے۔

کیا تعجب تھا شایعہ افزا ہو کہ کوئی مسیحی خدا کی قدرت سے ایسا پیدا ہو جا

کہ وہ اپنے اعجاز نفس سے اون سب مردہ علوم و فنون کو زندہ کر دے جو ابتدا
آفرینش سے انسان نے ایجاد کئے تھے مگر زمانہ نے اونکو خواب گاہ عدم میں سلا دیا۔
پھر دیکھئے کہ انسان کی تہذیب اور شایستگی کی ترقی کس معراج پر پہنچتی ہے کہ جسکا
نقصو رہی اسوقت ذہن میں نہیں ہو سکتا۔

ایک محقق کا یہ قول ہے کہ تحقیقات علوم قدیمہ کی تاریخ نے یہ ایک بڑی عمدہ
بات سکھائی ہے کہ بہت سے مسائل جو زمانہ حال میں بڑی محنت و جان لگا ہی سے
ایجاد ہوئے ہیں وہی زمانہ قدیم میں ہی انسان نے ایجاد کئے تھے۔ اس لئے ضرور ہے
کہ ہم زمانہ قدیم کے علموں کی تحقیقات بڑی سرگرمی سے کریں جن سے کہ ہم کو بہت سی
نئی نئی باتیں معلوم ہونگی اور ہمارے قوا عقلیہ اونکے دوبارہ ایجاد کرنے میں ضایع
نہ ہونگے بلکہ اون سے اور زیادہ فائدہ مندر کام تہذیب اور شایستگی کے قصہ عملی کی
تعمیر میں لیا جائیگا۔

اب اس تمہید سے غرض یہ ہے کہ عربی زبان میں ایک کن جکمت المیزان ہے
یہ کتاب ہندوستان میں تو نایاب ہے مگر اور ملکوں میں بھی کم یا ب ہے۔ ایک روسی
جنرل کونسل نے تبریز میں اوسکو کسی طرح حاصل کیا اور فرانسیسی زبان میں اوسکا
ترجمہ کیا اور پھر اصل کتاب اور یہ ترجمہ امریکہ کی اورینٹل سوسائٹی میں گیا اور وہاں
اوسکا ترجمہ ہوا اور اوسپر حاشے چڑھے شرح لکھی گئی اوسکا خلاصہ انگلستان کے
سٹیفک جرنیل ماہ اکتوبر ۱۸۷۸ء میں منطبع ہوا ہے اوسمیں سے چند باتیں منتخب
کر کے ہم بدیہ ناظرین کرتے ہیں

اس کتاب کا مصنف سلطان سنجر سلجوقی کا خزانچی ہے شاہ مجری میں اوسنے
بادشاہی خزانہ کے دارالعیار کے لئے یہ مبسوط کتاب لکھی اوسمیں صرف میزانون کا
ذکر ہے۔ اس کتاب کے مطالعہ سے یہ ثابت ہوتا ہے کہ بارہویں صدی عیسوی میں

اہل عرب کے حکماء مسائل ذیل سے خوب واقف تھے اور اونہیں نئی نئی باتیں ایجاد کرتے تھے اور اپنے سارے علوم طبعیہ کی بنا تجربہ اور مشاہدہ پر رکھتے تھے اور کسی کسی فائدہ مند نیز انہیں اونہوں نے ایجاد کیں اور اہل یونان کی میزان کی اصلاح کی اسکا بیان آگے ہوتا ہے۔ وہ مسائل عظیم الشان یہ ہیں۔

اول کشش کے باب میں وہ خیالات بلند رکھتے تھے نقل کو ایک زور سمجھتے تھے اور اوسکو کہتے تھے کہ وہ سیسل مرکزی زمین کی طرف رکھتا ہے اور یہ سیسل مرکزی جتنے زیادہ فاصلہ پر زمین سے ہو کم ہو جاتا ہے وہ اس سیسل مرکزی کی کمی کو افزائش فاصلہ کے متناسب سمجھتے تھے مگر مربع فاصلہ کے متناسب سینہ جانتے تھے۔

دوم وہ یہ جانتے تھے کہ کرہ ہوا کے طبقات کے ذروں کے درمیان کیا تعلقات ہیں اور ہوا کی کثافت و لطافت کیونکر گنتی بڑھتی ہے اس کتاب میں لکھا ہے کہ وزن اشیا کثیف ہوا میں تولنے سے کم ہو جاتا ہے

سوم وہ مرکز ثقل کے اصول سے واقف تھے اور وہ اونکو میزان اور میزان بانی (رومی ٹیلی یارڈ) کے بنانے میں کام میں لائے

چہارم ہائی ڈرومیٹر (مقیاس المایعات) جسے کہ مایعات کا خالص اور غیر خالص ہونا معلوم ہوتا ہے کام میں لائے۔ گو یہ آلہ اونکو یونانیوں سے ماہد لگتا مگر اونہوں نے اوسمیں یہ ایجاد کیا کہ اوسی کو اپنا تھرمومیٹر (مقیاس الحرات) بنایا اور تغیر کثافت سے درجات حرارت مایعات کو دریافت کیا

پنجم وہ کشش انماہیب شعریہ یعنی جو مایعات اور باریک نلیوں و سوراخوں کے درمیان ہوتی ہے واقف تھے۔

ششم جہتی معنیات اور مایعات سے وہ واقف تھے اونکی نقل نوعی (وزن

مخصوص) کی جداول نہایت صحت سے بنائیں

ہفتم وہ یہ خوب جانتے تھے کہ علوم طبعیہ کی بنیاد فقط تجربہ و تجربہ یوں اور شاہدوں پر کنسی چاٹے
اس بات کو یاد رکھو کہ ایک میزان ہوائی ہوتی ہے جس میں چیزیں ہوا کے اندر
تولتے ہیں جیسے تم روزمرہ گہروں و کانوں میں دیکھتے ہو۔ دوسری میزان آبی
یا مائی ہوتی ہے جس میں چیزیں پانی کے اندر ڈال کر تولی جاتی ہیں اور اس پانی کے
اندر ڈال لینے سے وزن اشیاء کم ہو جاتا ہے۔ اس کتاب میں ان دونوں قسم کی
میزانوں کا ذکر ہے۔

اوسکے تین حصے ہیں۔ حصہ اول میں یہ بیان کیا ہے کہ معدنیات کی سبکی اور
گرانی یوں پیدا ہوتی ہے کہ جس چیز کو آتشی و بادی جزو آبی و خاکی پر غالب ہوئے
وہ سبک تر اوس سے ہوگی کہ جسکے جزو آبی و خاکی غالب جزو آتشی اور بادی پر
ہوں۔ اور میزان رمانی کے بنائیکی ترکیب لکھی ہے (رمان خشک کے دانوں کو بھی
کہتے ہیں اور ایک وزن کا نام بھی ہے اسی کا ترجمہ انگریزی زبان میں روٹن سٹیل
یا رٹو ہے) اوس میں تین رمان سے تمام وزن تل جاتے تھے بغیر بٹ چرمانے کے
مایعات کے وزن کرنے کی ترکیب اور اونکے ہلکے ہماری معلوم کرنے کے طریقے لکھے ہیں
اور فلزات اور جواہرات کے مجموعہ کے تفاوت دریافت کرنے کی ترکیبیں اور حکم امتقین
اور متاخرین کی رائیں حصہ دوم میں میزان آبی کے بنانے کی ترکیب اور اوس پر درجنوں
کے نشان مقرر کرنے کے طریقے لکھے ہیں جس سے کہ دہاتون اور قیمتی جواہر کے وزن
نوعی معلوم ہوں اور پھر اونکے وزن کو اس وزن نوعی سے مقابلہ کر کے اصلی
دہاتون کا ثابت کرنا اور اونکا اچھا برا بتلانا۔ مرکب دہاتون میں یہ بتلانا کہ وہ
کن کن دہاتون سے مرکب ہیں بغیر اسکے کہ اونکو گلائیں جواہر کا جو ٹاسچا بچانا
اونکے رنگوں کی مشابہت سے دہو کہ میں کسی کا نہ آجانا۔ ٹکس لون کا بیان

سکون کے سبادل کا ذکر۔ خزانہ شاہی کے دارالمعیار میں ایسی میز انوں کا ضروری ہونا
 حصہ سوم۔ نئی نئی میز انیں ہر چیز کے تولنے کے لئے جدا جدا درہم کے لئے جدا
 دیناروں کے لئے جدا۔ مگر یہ تولنا اس قسم کا نہیں کہ ترازو کے بلڈرون میں ایک طرف
 بٹ چڑھیں اور دوسری طرف کوئی اور چیز۔ سطح زمین کو افق کے ساتھ سطح کرنیکے
 لئے میزان کا بنانا۔ میزان عدل جس میں ایک رتی سے لیکر ہزار درہم و دینار فقط تین
 ماں سے تین۔ میزان ساعت کا بیان جس میں رات دن کے ۲۴ گھنٹے اور منٹ و سکند
 معلوم ہوں

ان تمام مضامین کو ہم مفصل اس رسالہ میں نہیں بیان کر سکتے مگر انہیں سے جو
 باتیں حکماء اہل اسلام نے ایجاد کیں فقط انہیں کو لکھتے ہیں۔ اور اول ایک قصہ
 ارشیدس کا بیان کرتے ہیں جو ان تمام ایجادات کا سبب ہوا
 حکمت الیزان میں حکیم ارشیدس کا قصہ یون می نیولاس کی کتاب سے نقل کیا ہے کہ
 جزیرہ سلسلی کا ایک پادشاہ ہیر و تھا کسی صوبہ کے حاکم نے اسکو سونے کا تاج نہایت
 خوبصورت بنا ہوا نذر میں دیا وہ پادشاہ کو بہت پسند آیا مگر اس کے دل میں یہ خیال آیا
 کہ وہ خالص سونے کا نہیں بنا ہوا ہے ضرور اوسمیں چاندی کا ملاؤ ہے اس امر کو
 اوسنے اپنی تحقیقات سے دریافت کر لیا کہ چاندی اوسمیں ملی ہوئی ہے اب اس
 تجسس کے درپے ہوا کہ اوسمیں کتنی چاندی اور کتنا سونا ہے تاج تو اسکو غریب تھا
 یہ نہیں ہو سکتا تھا کہ اسکو گلا کر چاندی سونے کو الگ الگ کر لیتا اسلئے اوسنے یہ سوال
 حکیموں اور مہندسوں اور صنعتیوں کے رو برو پیش کیا کہ کوئی حکمت ایسی ایجاد
 کریں کہ جس سے تاج ٹوٹے نہیں اور چاندی اور سونے کی مقدار اوسمیں معلوم ہو جا
 سب اس عقدہ کے حل کرنے میں عاجز آئے مگر نامور مہندس ارشیدس نے اس
 مشکل کو آسان کیا اور کوئی اور ایسی حکمت سے نہ بنایا کہ ثابت تاج میں معلوم ہو گیا

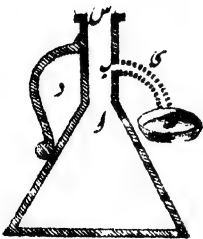
کہ سونے چاندی کی مقدار کیا گیا ہے۔ یہ واقعہ سکندر ذوالقمرین سے پہلے کا ہے۔
 اس سے چار سو برس کے بعد حکیم می نیولاس نے میزان آب کی فکر کی اور ایک حسابی
 ترکیب اوسمین ایجاد کی اس باب میں ایک کتاب اوسکی تصنیف سے ہے۔
 انگریزی کتابوں میں یہ حکایت یون لکھی ہے کہ سیری کیوز کے قہرمان ہیر و نے
 جیو پیٹر (مشتی) دیوتا کی تب کے واسطے ایک تاج بنوایا اور اوسکے بنانیکے لئے سنار
 کو ۱۰ پونڈ (ہیر) سونا دیا۔ زرگرت سڈول و خوبصورت تاج بنا کر لایا پادشاہ کو
 بہت پسند آیا۔ اوسکا وزن بھی اتنا ہی تھا جتنا سونا دیا تھا۔ مگر جب پادشاہ کی نظر
 تاج کے حجم پر پڑی تو اوسکے دل میں کٹکا ہوا کہ سنار نے ضرور اوسمین کا ریکری کی گئی
 اور سونا چرایا ہوگا اور اوسکی جگہ چاندی ملائی ہوگی۔ اوسنے حکیم ارشمیدس کو بلا کر کہا
 کہ حضرت کوئی ایسی حکمت ایجاد کیجئے کہ یہ تاج نہ ٹوٹے اور اوسکے کموٹے کہہ سہ ہونیکا
 حال معلوم ہو جائے۔ اب حکیم صاحب رات دن اس عقدہ کے حل کرنیکی فکر میں
 ڈوبے رہتے تھے کہ وہ ایک دن حوض پر نہانے گئے۔ حوض پانی سے لبالب بہا ہوا تھا
 جو میں حکیم صاحب اوسمین اترے وہیں حوض کے کناروں سے پانی چمکا۔ اسپر
 اول یہ خیال گذرا کہ میرے اترنے سے حوض میں سے چمک کر پانی باہر گیا ہے۔ پھر
 یہ محسوس ہوا کہ میرے اعضا سے جسمانی پانی کے اندر کچھ ہلکے ہو گئے ہیں اور وہ سانی
 سے متحرک ہو سکتے ہیں۔ اتنی بات کا اشارہ اس دانشمند کے لئے کافی تھا پھر کیا تھا وہ
 خوشی کے مارے جامہ میں نہ سما یا اور رنگا حوض سے نکل کر بہاگا اور شہر کے بازاروں
 میں یہ دندمچا تا ہوا چلا کہ وہ پالیا وہ پالیا۔ یون گھر پہنچ کر اوسنے ایک ظرف کو پانی
 سے بہا اور تاج کے ہموزن دو حجم لئے ایک سونے کا دوسرا چاندی کا اور اوس ظرف
 پر آب میں سونے کو ڈالا اور نکال لیا اور اس دانے سے جتنا پانی باہر نکلا تھا اتنا پانی
 ناپ کر پھر ظرف میں ڈال دیا اور پھر چاندی کے حجم پر یہی عمل کیا۔ غرض اس ترکیب سے

اوسنے یہ تحقیق کر لیا کہ سونے اور چاندی کے ہم حجم پانی کا وزن کیا ہوتا ہے اور پھر تاج کو پانی میں ڈال کر جو پانی نکلا اوسے یون حساب کر کے اوسنے بتلادیا کہ تاج میں اتنی چاندی ہے اور اتنا سونا ہے۔

یاد رکھو کہ میزان آبی میں کسی چیز کو تولنے کے یہ معنی ہیں کہ پانی میں ڈال کر اوسے تولیں کہ اوسکا کتنا وزن کم ہو گیا یا جتنا پانی اوسکے ڈالنے سے بہرے ہوئے ظرف میں سے نکل گیا اوسے تولیں کہ وہ کتنا ہے ان دونوں باتوں میں سے ہر ایک سے یہ معلوم ہوگا کہ اوس چیز کے ہم حجم پانی کا وزن کتنا ہے پس پانی کا وزن اوس چیز کا ثقل نوعی یا وزن مخصوص اوسکا کملایگا مثلاً ایک ۱۵ تولہ سونے کا ٹکڑا پانی میں ڈالیں تو اوسکا ہم حجم پانی جو ظرف آب آلود میں سے نکلیگا وزن میں ایک تولہ ہوگا اسلئے سونے کا وزن مخصوص ۱۵ کملانگا۔ اور اگر اس ٹکڑے کو پانی میں ڈال کر تولینگے تو ایک تولہ وزن گھٹ جائیگا۔ قاعدہ ہے کہ کسی چیز کے پانی میں ڈالنے سے اوسکا وزن اپنے ہم حجم پانی کی برابر گھٹتا ہے۔ اب دیکھو اس مسئلہ میں حکماء اہل اسلام نے کیا کیا باتیں ایجاد کیں۔

حکیم ابوریحان کا ظرف مخروطی

یہ ظرف مخروطی کی صورت کا ہے اور اپنے موجد کے نام سے ابوریحانی کہلاتا ہے اوسکی گردن آہے اوسمیں سوراخ ب بہر سی وہ نلی ہے جو بجائے ٹوٹی کے ہر اور اوسمیں سے پانی باہر نکلتا ہے و دستہ ہر س دمانہ آہے و وہ مقام ہر جہان میزان کا کف (پلڑا) رکھا ہے۔



پس اس ظرف کو پانی سے بہرتے سو مشقال ہر ایک فلزات کو لیکر اوسمیں ڈالتے پس جتنا پانی باہر نکلتا اوس سے حجم اور ثقل میں تفاوت معلوم ہوتا جس سے پانی زیادہ نکلتا حجم اوسکا زیادہ ہوتا

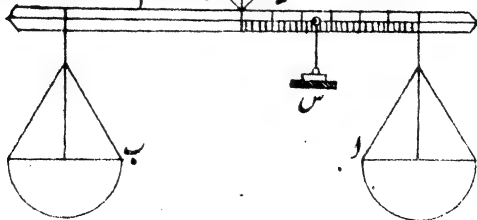
اب دیکھنا چاہئے کہ یہ اوزان نوعی اوس صحت کے ساتھ ابوریحان نے اپنے اس سیدھے سادہ آلہ سے دریافت کئے کہ جو اس زمانہ میں وہی بڑے پیچدار آلون سے دریافت ہوتے ہیں اوسنیں کچھ ٹوڑا ہی سافرق ہے

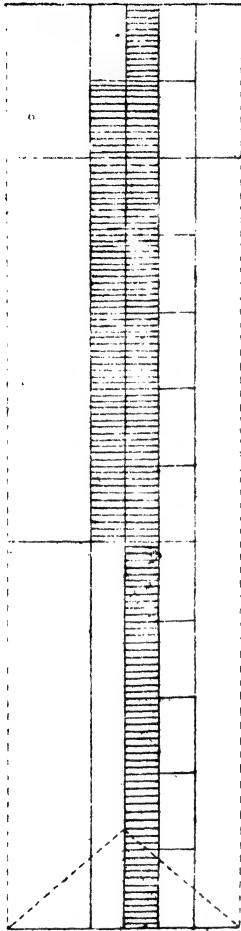
اب ابوریحان اپنے اس آلہ کی یہ باریک باریک دقیقین بیان کرتا ہے کہ دہانہ اور ٹونٹی کی نلی میں پانی لگا رہتا ہے اس سبب سے وزن آب میں فرق آجاتا ہے اس سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ یہ حکیم عالی دماغ کشش انابیب شعری سے واقف تھا وہ اپنے اس ظرف کی گردن ایسی تنگ بنائی چاہتا تھا کہ اوسنیں چہ انگلیاں نہ جاسکے مگر خرابی اوس سے یہ پیدا ہوتی تھی کہ اوس کے اندر چیز دن کے ڈالنے میں دقت پیدا ہوتی ہے اب اور سننے کے اس کتاب میں لکھا ہے کہ ہمیشہ اس تولنے کا تجربہ ایک ایسے

پانی سے کرنا چاہئے کہ جس میں وہ کثافت ہو جو آب ججون کے خوارزم میں ہے۔ ہننے فقط خزان کے موسم میں جرجانیہ میں جو زمین کا ایک کونہ ہے یہ تجربے کے بہتین ایک فقرہ یہ کتاب میں ہے جس پر نہایت توجہ کرنی چاہئے کہ وہ کس پرے درجہ کی تحقیق و تجربہ کا ہے۔ وہ لکھتا ہے کہ ایک وزنی جسم خواہ کسی مادہ سے بنا ہوا ہو جب ہوا لطیف سے ہوا رکشیف میں جاتا ہے تو اوس کا وزن لطیف یعنی کم ہو جاتا ہے اور جب رکشیف ہوا سے لطیف ہوا میں آتا ہے تو اوس کا وزن رکشیف یعنی زیادہ ہو جاتا ہے کرہ ہوا میں اختلاف ہلکے ہماری ہونے کا معلوم نہیں ہوتا اس لئے تولنے والے اور تولنے والے میں سے ہر ایک پر یکساں اثر ہوتا ہے مگر وزن آبی میں اشیا کا اختلاف مختلف اضلاع اور مختلف کنوون و چشمون و تالابون و دریاؤں کے پانی میں صاف معلوم ہوتا ہے غرض پانی کی کثافت اور لطافت سے اجسام کے وزن کا اختلاف ہو جاتا ہے بلکہ مومون کا اثر بھی اوس پر ہوتا ہے پس ایک خاص جگہ کا خاص پانی وزن آبی کے لئے انتخاب کرنا چاہئے ہم اس وزن آبی کی نسبت

.. اشغال کے وزن سے دیکھتے ہیں اور اسی کو اپنے تمام تجربوں کا معیار بناتے ہیں اور اوسین موسمون کا بھی خیال رکھتے ہیں۔ موسم سرما میں لگنے پانی سے تجربہ کرنا چاہئے بہت سرد پانی سے تجربہ نہ کرنا چاہئے کیونکہ اوسکا گھارنا ہونا ثقل جسم کا مقابلہ کر دینگا اور اس سبب سے وزن آبی بہ نسبت موسم گرما کے کم ہوگا۔ یہی سبب ہے کہ جب پانی میں ایک مناسب درجہ کی سردی ہوتی ہے اور سب سے چلتا ہوتا ہے تو کاسہ آب اوسکے اندر بیٹھ جاتا ہے لیکن جب کہ پانی گرم ہوتا ہے اور تیز رو ہوتا ہے تو وہ کاسہ آب اوسکے اندر اس طرح نہیں بیٹھ جاتا ہے جیسا کہ وہ لگنے پانی میں۔ غرض موسم سرما اور گرما میں پانی کے درجہ حرارت کو وزن آبی میں محسوب کرتے تھے پس اب اس اوپر کے بیان سے صاف ظاہر ہے کہ بارہویں صدی کے اہل عرب کے حکیم جانتے تھے کہ ہوا میں وزن ہے گو اونہوں نے اوسکے اندازہ وزن کا ارادہ نہیں کیا اور وہ کوئی طریقہ ایسا بھی جانتے تھے کہ جس سے پانی کے درجہ حرارت کا اندازہ کر لیا کرتے تھے۔ ضرور انکے پاس کوئی آلہ ایرو میٹر کی قسم کا ہوگا جس سے وہ جانتے تھے کہ سردی کے زیادہ ہونے سے پانی کی کثافت (گرانی) پر کیا اثر ہوتا ہے اس کتاب سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ یہ حکیم چیزوں کو نہایت خالص کرنا چاہتے تھے چنانچہ مصنف کتاب لکھتا ہے کہ میں نے پانچ دفعہ سونے کو گلا کر صاف کب جس سے وہ ایسا سخت ہو گیا کہ شکل سے گلنا تھا اور جلد وہ منجم ہو گیا اور کسوٹی پر کوئی نشان اوسکا نہیں ہو سکتا تھا اور اوسنے مختلف قسم کے سونے لیکر دس دفعہ تجربہ کر کے .. اشغال کا وزن آبی دریافت کیا تو اونکے وزن ہ اشغال اولنق اور ہ اشغال اور دونوں کے درمیان ہوئے اسلئے اوسط نکال کر ہ اشغال ایک ذوق طسوج وزن آبی سونے کا مقرر کیا گیا۔ اسی طرح پارہ بہت دفعہ باریک کپڑوں میں چھانا اور پھر اوسکا امتحان کیا۔

ان حکیموں کے پاس ایک آلہ ایسا بھی تھا کہ جس سے وہ وزن آبی یا مایعات کا بھی دریافت کر لیتے تھے۔ اوسکا موجد حکیم یونانی پاپس تھا۔ اس آلہ کی صورت یہ ہے کہ وہ طوائف اسطوانہ کی شکل ہوتا اور خوب خرا و پرچڑھا ہوا اور اوسکے دونوں سروں پر دو قاعدہ ہوتے اور اوپر ذہول کی طرح دو ڈھکنے کمال کے نہایت کاریگری سے بنا کر چسپان کئے جاتے تھے اور ایک قاعدہ کی سطح اندرونی پر ایک پرزہ قلعی کا کیفی کی شکل کا مخروطی لگایا جاتا جس کا قاعدہ وہی کمال کا قاعدہ ہوتا جب یہ آلہ اس طور سے طیار ہو جاتا تو اوسکو جس مایع میں ڈالتے اوسکی سطح پر سیدھا قائم ہوتا اور کسی طرف مائل نہوتا۔ پھر اس آلہ پر درجون کے نشان نظام عشری کے موافق بناتے۔ اور جس پانی کو میاں مقرر کرتے اوسکے موافق اوس پرزہ کا وزن بدلتے جو اوپر کیفے کی شکل کا بیان ہوا ہے نیچے کی شکل صفحہ ۱۳ اسو اگرچہ آلہ کی ہیئت ٹیک ٹیک نہیں معلوم ہوگی مگر اوسکی ساخت کا خیال ذہن میں آجائیگا کہ یون بنا ہوگا۔ اس آلہ کو جس مایع میں ڈالتے ہیں اور وہ جس درجہ تک ڈوبتا ہے اوسے لکھکر ایک جدول ثقل نوعی (وزن مخصوص) کی بنالیتے ہیں اوسکے ساتھ دو سکیل (پیمانے) بھی ہوتے ایک میں درجون کے اعداد اوپر کی طرف بڑھتے جاتے نئے جس سے یہ معلوم ہوتا تھا کہ مختلف کثافت کے مایعات میں وہ کمان تکڑے یا دوسرے پیمانہ میں اوپر سے نیچے کی طرف درجون کی تعداد بڑھتی تھی جس سے ثقل نوعی معلوم ہوتا تھا۔ محمد بن زکریا کا ایسا دھکیم ارشمیدس کی میزان میں





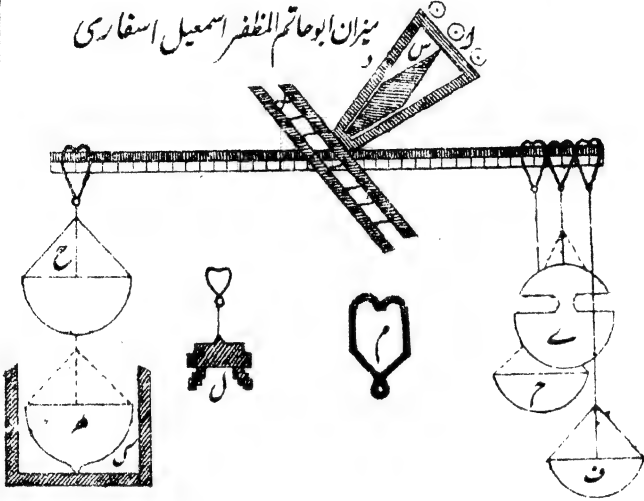
اس کتاب میں بہت سی قسم کی میزانون کا
 پتہ تفصیل ذکر ہے اوسمیں اشمیدس کی میزان کا
 حال بھی بہت بسط کے ساتھ لکھا ہوا اوسمیں کفہ
 آسونے کے لئے ہے اور بچاندی کے لئے اور س
 وزن متحرک ہے اب محمد بن زکریا رازی شاہن کو
 ایجاد کیا جسکے اندر بیچ میں ایک سوئی اور اسکے گرد
 ایک شاخی شکل لگائی جس میں سوئی متحرک ہو۔ اس سوئی
 کا نام لسان میزان رکھا اور جبکہ درمیان وہ متحرک
 ہوئی اور کا نام عارضین میزان رکھا یعنی جیسے زبان
 رخساروں کے درمیان ہوتی ہے اسی طرح وہ سوئی
 اونکے درمیان ہوتی تھی۔ اور وزن متحرک کی جگہ
 کفہ متحرک بدل دیا اوسمیں آسانی تھی۔

میزان ابو حاتم المظفر بن اسمعیل ہسغازری
 اس حکیم دانشمند نے خوب میزان ایجاد کی وہ
 یہ لکھتا ہے کہ میزان ہی ایک ایسا آلہ ہے کہ وہ قیمت
 و منفعت میں اضطراب اور آفات علم ہیئت سے
 کم نہیں ہے اوسمیں میزان کی ڈنڈی ۴ ذراع کی رکھی

اور اوسکو آہنی یا کانے کا بنایا اور اوسمیں پانچ کفے (پڑے) رکھے اور اونکو نہایت
 باریک کانے کا بنایا اوسمیں سے تین کی شکل تو نصف کرون کی سی ہے اور ایک اونمیں سے
 کروی ہے اور باقی پانچوں کو پانی میں ڈبونے کے لئے رکھا اور اوسکی تہ کو مخروطی
 بنایا اوسمیں سے دو کفوں کا نام ہوائی تھا اور وہ ڈنڈی میں مستقل طور پر لگے ہوتے

اور ایک کفہ متحرک ڈنڈی کے دائیں بازو پر رہتا تھا اور جو کفہ کہ پانی کے اندر ڈالنے کے لئے بنایا گیا تھا وہ بائیں طرف کے بازو کے کفہ ہوائی کے نیچے لگایا گیا تھا اس کفہ کا نام کفہ مائی تھا اور کروی کفہ کو ذوالجناح کہتے تھے شکل میں اسکی توضیح دیکھو۔

میزان ابو حاتم الخضر اسمعیل اسفاری



اوجا و تعلیق ہر س زبان و دوز سارے ق کفہ ہوائی ح دوسرا کفہ ہوائی ہ کفہ آبی
کے کفہ ذوالجناح ج کفہ روان گ طرف آبی ل وزن رمان م حلقہ تعلیق

میزان ساعت

میزان کی گھڑی بھی اس طرح بنائی تھی کہ ایک لمبی سلاخ لیکر اوسکو تھوڑا لٹکایا اور
اوسکے ایک طرف پانی سے بھرا ہوا برتن لٹکایا جسکے اندر ایک ایسا سوراخ رکھا کہ حسین
سے پانی م م گھنٹے میں نکل جاتا اور دوسری طرف ڈنڈی کے بٹ کر کھک اس طرف کو تولیسا
بہت ظاہر ہے کہ جتنا پانی نکلتا جاتا تھا اتنا طرف کی طرف ڈنڈی اوٹتی اور تھوڑی کی طرف
بہت جاتی ہے اوسکے جہکاؤ کو مرکز تعلیق سے ناپنے کے لئے ایک پیمانہ بنایا تھا

اوس سے وقت معلوم ہو جاتا تھا اسی طرح ایک میزان زمین کے ہموار کر نیکے لئے
 بھی بنائی تھی۔ غرض اس ساری کتاب کو پڑھتے تو بڑا لطف آتا ہے ہنر اوسکی چند
 باتیں لکھ دیں ہیں۔ بہت سی جدولیں اوس میں نقل نوعی کی لکھی ہوئی ہیں۔ انہیں
 جدولون میں ایک جدول کو کسیرین چوڑ کر یون کسی استاد نے قلم کیا ہے

زر وے جشہ ہفتاد و یک درم سیما ب چل و شش است دراز پڑی ہشت شمار
 ذہب صدست سرب پنج و نہ آہن چل برنج و س چل پنج نقرہ پنجہ و چار
 بعض نے حساب ابجد میں بیان کیا ہے

نہ فائز مستوی الحکم راجون برکشی اختلاف وزن دارد ہر یک بے اشتباہ
 زر لکن زیبق الم اسرب دہن ارزیر چل فضہ ند آہن یکے مس و شبہ ر صفر ماہ
 اہل اسلام کا سنہ اور اوسکی تحول کے قاعدے سنہ عیسوی میں اور
 اوسکے مہینے معہ وجہ التسمیہ

ملک عرب میں قبل از اسلام یعنی زمانہ جاہلیت قمری سال کا رواج تھا
 اور اوسکا آغاز کبھی بنا، مکہ کی تاریخ سے ہوا اور کبھی عمر بن ربیعہ کی ریاست سے
 جسکے عہد میں حجاز میں بت پرستی کی بنیاد پڑی یہ سن اوسوقت تک جاری رہا کہ
 معرکہ اصحاب فیل و طیارا پابیل واقع ہوا اور اوس سے عام الفیل کا سنہ جاری ہوا
 اور ۱۲ گنہ سے حساب سال کبیرہ بھی شروع ہوا یعنی تیسرے سال ایک مہینہ لونگا
 برس میں بڑا دیتے تاکہ سال شمسی سے اوسکی تطبیق ہو جائے اسی سال کو اہل عرب
 انسی کہتے تھے۔ سوائے اسکے ہر قوم عرب کا یہ قاعدہ رہا کہ جو واقعہ بزرگ پیش آیا
 اوسکی تاریخ وقوع کو اپنے سال کا سر آغاز مقرر کیا۔ مگر آنحضرت کے زمانہ سے
 اوپر کے عام طریقے موقوف ہوئے اور ایک سنہ زمانہ ہجرت سے مقرر ہوا جسکا نام
 سنہ ہجری سننے ہو مگر ہر سال کا نام جدا جدا مقرر ہونے لگا۔ چنانچہ اہل سال ہجری

سال افزں اس سبب سے کہتے تھے کہ مکہ سے مدینہ جانیکا حکم اہل اسلام کو ہوا تھا اور دوسرے سال کو سال امر کہتے تھے جس میں مخالفوں سے لڑائی کی فرمائش ہوئی تھی مگر جب حضرت عمر رضی اللہ عنہ کا عہد خلافت آیا تو موسیٰ اشعری حاکم مین نے ظلیفہ ثانی کو لکھا کہ جو نوشتے آپ کے آئے ہیں اونہیں شعبان لکھا ہے مگر یہ نہیں معلوم ہوتا کہ کونسا شعبان ہے۔ حضرت نے اسپرداشنمذون کو بلا کر اس باب میں مشورہ کیا یودیون نے اپنی تاریخ پیش کی حکیم ہرمزان نے عجم کا حساب روزماہ پیش کیا لیکن ہر ایک حساب میں لوند کے مہینے کا جگڑا لگا ہوا تھا جس کا ماننا خلائ حکم رسول تھا اسلئے تاریخ ہجرت کا آغاز شروع سنہ مقرر ہوا۔ اور ایک رویت ہلال سے دوسری رویت ہلال تک مہینہ مقرر ہوا۔ یہ مہینہ تیس روتر سے زیادہ اور اونتیس روز سے کم نہیں ہوتا بعض اوقات چار مہینے پیم تیس تیس روز کے ہوتے ہیں اور تین مہینے ستواتر تیس روز کے۔ اس حساب نے رویت ہلال کو نظر انداز کیا اور یون مہینوں کا حساب محرم سے شروع کیا کہ ایک مہینہ اول محرم کا ۳۰ دن کا اور پھر دوسرا ۲۹ دن کا اور پھر تیسرا ۳۰ دن کا علی ہذا القیاس آخر ماہ تک اس حساب سے کام آسان ہو گیا۔

مدت سال قمری وسطی کی ۳۵۴ دن ۸ ساعت ۴۸ دقیقہ ہوتی ہے اس لئے ہر سال کا نوروز یعنی پہلی تاریخ گیارہ دن پہلے سال گذشتہ سے واقع ہوتی ہے

اب مہینوں کا حال بیان کرتے ہیں زمانہ جاہلیت میں چونکہ تین سال بعد لوند کا مہینا بڑھاتے تھے اسلئے قمری مہینے شمسی مہینوں کے مطابق نہ ہو جاتے تھے اور ایک ہی موسم میں وہ آنے لگتے تھے چنانچہ دوسو برس پہلے اسلام سے کلاب بن مرہ نے اکثر مہینوں کے نام وہ رکھے جو موسم کی فصلوں کے مطابق تھے۔ عربی تقویم میں جس طرح زمانہ کی تقسیم تھی وہ ان جدولوں سے معلوم ہوگی۔ پہلی جدول سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ اوکی فصلیں کن شمسی مہینوں میں واقع ہوتی تھیں

فرہنگ

مشکل الفاظ انگریزی جو ہماری زبان میں مروج ہیں

اس فرہنگ میں اُن مشکل انگریزی الفاظ کے معانی لکھے جائینگے جو ہماری زبان میں مروج ہوتے جاتے ہیں اور جنکے اچھی طرح معنی سمجھنے اور ادشوار میں۔ بالفعل ان الفاظ کی ترتیب تخریر میں حروف تہجی کے موافق نہیں ہے مگر جب یہ فرہنگ تمام ہوگی اُسکے اول الفاظ حروف تہجی کے ترتیب کے موافق لکھے دئے جائینگے اور اُنکے معانی کے لئے معنی و دفعہ کا پتا بتلا دیا جائیگا۔

دیساچہ

قاعدہ ہے کہ ایک زبان سے دوسری غیر زبان میں ٹیک ٹیک ترجمہ اور نہیں الفاظ کا ہو سکتا ہے جو ایسے اسماء و افعال و حروف ہوں کہ جو سب زبانوں میں مشترک ہوں جیسے گھوڑا۔ کتا۔ مان۔ باپ۔ بہائی۔ بہن وغیرہ۔ کمانا۔ پینا۔ سونا۔ رونا۔ گانا وغیرہ پر۔ سے۔ تک وغیرہ۔ ورنہ اور الفاظ ہر زبان میں ایسے معانی رکھتے ہیں کہ وہ سب کے سب کسی دوسری زبان میں ترجمہ میں اور نہیں ہو سکتے خواہ ہم کیسے ہی ہم معنی اور قریب المعنی الفاظ اُنکے ترجمہ کے لئے کام میں لائیں کوئی نہ کوئی پہلو اُنکے معانی کا نہ ہی جاییگا۔ بعض الفاظ ہر زبان میں ایسے ہوتے ہیں کہ اُنکے ہم معنی الفاظ دوسری زبان میں نہیں ہوتے اسلئے ناچار اور نہیں الفاظ کو کام لانا پڑتا ہے۔ زبان انگریزی ہمارے فرما روا یون کی زبان ہے اور وہ ہماری زبان پر اپنا سکے جاتی جاتی ہے اور آخر کو عربی۔ فارسی کے بجائے وہ اوسپر قابض ہو جائیگی روز بروز اوس سے نئے نئے علوم

اور فنون و قوانون و خیالات کی کتابیں ہماری زبان میں ترجمہ ہوتی جاتی ہیں۔ اور انہیں ناگزیر الفاظ انگریزی استعمال کرنے پڑتے ہیں کیونکہ ہماری زبان کے پاس سرمایہ ایسا نہیں ہے کہ انکے لئے الفاظ ہم پہنچا سکے۔ اگر ہم عربی فارسی سنسکرت سے مانگ تاں گ کر انکے لئے الفاظ ہم پہنچاتے ہیں تو ترجمہ ایک معما ہوا جاتا ہے اور کچھ مطلب سمجھ میں نہیں آتا اسلئے میں یہ ایک فرہنگ لکھتا ہوں جس میں دو قسم کے الفاظ ہونگے ایک مشکل اصل انگریزی الفاظ جو تحریر و تقریر میں مستعمل ہیں۔ دوم وہ الفاظ اپنی زبان کے جو انگریزی الفاظ کے ترجمہ میں لکھے جاتے ہیں مگر حق معنی پورا ادا نہیں کرتے اسلئے میں نے تصریح کر دی ہے کہ جب انگریزی کتابوں کے ترجموں میں یا انگریزی خیالات کے مضامین میں ان الفاظ کو پڑھو تو انکے معنی میں ایک اور بات زیادہ سمجھا کر جس سے پورے معنی و مطلب تمہاری سمجھ میں آئیں۔

(۱) نیچر
یہ لفظ آج کل ہماری زبان میں بڑی دھوم دھام سے رواج پا گیا ہے ہر کس و نا کس کی زبان پر ہے۔ نظریوں کی مجلس میں نقل محفل ہے۔ پنچون کی ظرافت کا سر بیچ ہے۔ بہت سے دلوں میں اس کی طرف سے نئے نئے خیال ہیں۔ معافی بھی اس کے اپنی طرف سے معلوم نہیں کیا سے کیا گڑے جاتے ہیں۔ غرض یہ نیچر بھی غضب ہے۔ جب کسی زمانہ میں اس کے سمجھنے میں انسان نے غلطی کی۔ جو ٹافلفہ۔ جو ٹافلفہ۔ جو ٹافلفہ۔ جو ٹافلفہ۔ اس نے پیدا کر دیا۔

(۲) نیچر کے حقیقی معنی پیدا ہونیکے ہیں جس کا ٹھیک ترجمہ فطرت یا آفرینش ہو سکتا ہے۔ مگر اس کے معنی یہ بھی لئے جاتے ہیں کہ وہ خود پیدا کرتی ہے یا سبب پیدا ہونیکا ہوتی ہے۔ (ب) نیچر اوس قوت کا نام ہے جس کو خدا نے (کہ وہ کسی سے نہیں پیدا ہوا ہے اور سارے موجودات کا بانی والا ہے) ایسا بنایا ہے کہ وہ تمام موجودات عالم کی حفاظت کرتی ہے

اور ان کو اپنے اپنے کاموں اور انجانوں کی طرف ہدایت کرتی ہے اور سارے افعال اور اعمال انسانی کی نادی ہوتی ہے وہ ایک ترتیب اور انتظام موجودات عالم میں ایسی قائم کرتی ہے جس سے کہ تمام عالم کے کام باقاعدہ مستمر ہوتے ہیں۔

(ج) کبھی تو نیچر کے معنی ایسے وسیع لئے جاتے ہیں کہ وہ عالم ارواح اور عالم اجسام دونوں میں داخل ہوتے ہیں کیونکہ وہ ان دونوں عالموں میں اپنا کام کرتی ہے اور کبھی نیچر کے معنی ایسے تنگ لئے جاتے ہیں کہ وہ فقط عالم اجسام ہی سے متعلق ہوتے ہیں اور پھر اسی صورت میں وہ عالم ارواح کے مقابل اور ضد میں کڑے ہوتے ہیں۔

(د) تمام مادی اشیاء خواہ وہ آلیہ یا غیر آلیہ ہوں ان کے جتنے قوار اور اسباب و خواص ہیں وہ نیچر کہلاتے ہیں۔ کسی خاص شے کے مثلاً پانی۔ آگ۔ درخت یا کسی جانور کے نیچر سے مراد یہ ہے کہ اس کے تمام قوار و خواص و طریقے جنکے موافق وہ اور چیزوں کا اثر قبول کرتا ہے اور ان پر اثر کرتا ہے یعنی وہ تمام قابلیتیں اور استعدادیں جس سے کہ وہ ایک ظہور قدرت پیدا کرتا ہے۔ پس جب کسی خاص شے کے نیچر کے یہ معنی ہوں تو خود نیچر تمام عالم کے خواص اور قوار کا مجموعہ ہوا۔

(ر) نیچر کا لفظ آرٹ کے مقابل آتا ہے اس معنی کی تفصیل آرٹ کے معنی میں نیچر لکھی ہیں سبجین ہجائیگی۔ اب اس لفظ کے مشتقات اور مرکب توصیفی کے معنی لکھے جاتے ہیں۔

(۲) نیچرل (قدرتی) و سوپر نیچرل (فوق العادت)

نیچرل وہ چیز جو نیچر سے متعلق ہو پس جو موجودات عالم میں ترتیب و نظام عادت کے موافق و بقاعدہ مستمر ہے اس کو نیچرل کہتے ہیں اور اس کے مقابل میں سوپر نیچرل ہے جس کے معنی فوق العادت یا معجزہ یا خرق عادت ہے۔ جب کسی چیز کو کہتے ہیں کہ وہ نیچرل ہے تو اس کے معنی یہ ہوتے ہیں کہ آفرینندہ جہان نے اس شے کے واسطے یہ امر ہمیشہ ازل سے ابد تک کے لئے مقرر اور معین کر دیا ہے کہ وہ ایک ہی طرح سے ہوا کرے اور اوس میں

تغیر و تبدل نہیں واقع ہوگا اور جب کسی چیز کو سو پرینچرل یعنی فوق العادت کہتے ہیں تو اس کے معنی یہ ہوتے ہیں کہ وہ چیز ہمیشہ نہیں واقع ہوتی۔ جب خدا کی مرضی ہوتی ہے تو وہ کبھی کبھی واقع ہوتی ہے یا ایک ہی دفعہ۔

کورس یا پورا ونچر

طریقہ یا قوت نیچر کے معنی ارادہ الہی یا مشیت ایزدی کے ہیں۔ یعنی ارادہ الہی یا مشیت ایزدی کے موافق ہمیشہ بقاعدہ مستمرہ ایک ہی طور سے واقعات کا پیش آنا۔ خدا کی قدرت میں ہے کہ وہ اس کورس کو بدل دے گواستے کبھی بدلائین۔ اور اس کے کمال کا اقتضایہ ہے کہ وہ اس کو بندھے۔

نیچرل

ہم یہ دیکھتے ہیں کہ بعض واقعات ہمیشہ ایک حالت کے بعد واقع ہوتے ہیں اور یہ حالت متقدمہ جس کو سبب یا علت یا اثر کہتے ہیں خاص سبب یا خاص معلول یا خاص موثر پیدا کرتی ہے اور ہمیشہ اسباب متشابہ سے سبب متشابہ مشاہدہ میں آتے ہیں۔ مثلاً جب ہم کسی چیز کو بے سہارے چھوڑتے ہیں تو وہ زمین پر گر پڑتی ہے اس کو ہم نیچرل لایینی قانون فطرت یا قدرت کہتے ہیں۔

(۳) آرٹ

اصلی معنی اس لفظ کے قوت و اثر کے ہیں مگر خیالی چیز کی صورت جسمانی بنانے کو آرٹ کہتے ہیں۔ قدرتی اشیا کو انسان اپنے خیالات اور تجربوں سے ایسا درست بنائے اور تیار کرے کہ جس سے کوئی ہمارا ارادہ پورا اور مقصد حاصل ہو اسے آرٹ کہتے ہیں۔

(علم حکمت)

(سائنس)

اصلی معنی اس کے جاننے کے ہیں مگر اب اس علم کا نام ہے جو معظرات قدرت کا علم باعقل و احوال ہو اور اوس میں کچھ شک و شبہ نہ ہو اور اوس میں تغیر نہ ہو۔

۵
بچا اور صحیح ہو اس کی تفصیل صحیفہ فطرت کی تہبہ میں

ہے۔

۱۔ موضوع علم سے

آرٹ کا موضوع عمل ہے

سائنس سے اصول معلوم ہوتے ہیں

آرٹ سے قاعدے

ابتداءے زمانہ میں کاریگروں نے صنعت کو ایجاد کیا گو کوئی اصول علیہ اونکے ذہن میں نہ تھے وہ اپنے تصور اور ہاتھوں کو کام میں لائے۔ اس لئے صنعت پہلے علم حکمت سے ہے مگر جب صنعت کے ساتھ علم حکمت کا اصول کا برتاؤ ہوا۔ اور صنعت فقط تجربوں کا ہی مجموعہ نہیں رہا بلکہ اصول علیہ کا بھی اوسپر قبضہ و دخل ہوا تو اوسکو سائنسک آرٹ کہنے لگے۔ حقیقت میں صنعت کو تقدیم حکمت پر ہے یعنی آرٹ کو سائنس پر تقدیم ہے۔ گو بعض کی یہ رائے ہے کہ اگر سائنس نہ ہوتا تو آرٹ نہیں ہوتا۔

(۳۳) بولیسی

یہ لفظ بھی آج کل بہت بولا جاتا ہے اور اخباروں میں اکثر دیکھا جاتا ہے۔ کبھی اوسکا ترجمہ حکمت عملی کیا جاتا ہے۔ کبھی حسن تدبیر۔ کبھی انتظام ملکی مگر ان ترجموں سے اوسکے معنی کا حق ادا نہیں ہوتا

(۱) اس لفظ کے معنی اوس طریقہ حکومت کے ہیں کہ جو کسی قوم پر کی جائے۔

(ب) ملکی سررشتوں کے انتظام کے

(ج) مگر اصطلاحی معنی اوسکے یہ ہیں کہ جس چیز کی ہر کم ضرورت ہو اوسکو ایسے طریقہ سے حاصل کریں کہ جبین کوئی مانع و حرج اور رنج نہ پیدا ہو اور اگر پیدا ہو تو

حتی الامکان نہایت کم یعنی حصول مقصد کے طریقے سہل الوصول
 پولیسی ہے۔ پولیسی میں یہ ضرور ہے کہ کسی مقصد کا حاصل کرنا مقصود ہو
 اسکے اس لفظ کا استعمال نہیں ہوتا۔ مرکب توصیفی جو اچھی پولیسی اور بری پولیسی
 کا بننا ہے تو اس کے معنی یہی سمجھنے چاہئیں۔ گواچھی پولیسی کے یہ معنی ہیں کہ کسی مقصد
 کے حاصل کرنے کے طریقہ کی ہدایوں اور برائیوں کو تولین اور جس طریقہ
 ہدایوں کا پلہ بہاری ہو اسے اختیار کریں۔ مگر اسے اچھی پولیسی جب تک
 نہیں کہتے کہ اوسمیں کامیابی ہو۔ غرض اچھی پولیسی وہ پولیسی ہے جس میں
 کامیابی ہو اور بری پولیسی وہ ہے جس میں ناکامیابی ہو۔ نتیجہ پر اچھا برا ہونا
 موقوف ہے۔ اگر سلطنت میں کوئی وزیر اعظم ہو تو اسکی اچھی بری پولیسی میں
 ان باتوں کو دیکھیں گے۔ جب عنان حکومت اس نے ہاتھ میں لی (۱) اسوقت
 اہل ملک کمان تھے اور اب کمان ہیں۔ (۲) آسائش آرام سود بہبود رعایا میں
 افزایش ہوئی یا کمی ہوئی۔ (۳) قومی کارگزاریوں اور قومی استعدادی اور کار فرمائی اور
 کارکنی کی جولانیوں کے لئے کوئی میدان فراخ ہو یا انہیں (۴) ملک کا رعب و اب
 سطوت عظمت عزت غیر ملکوں میں بڑھ یا گھٹا۔ (۵) غیر قوموں کے ساتھ اتحاد و وداد
 بڑھ یا گھٹا۔ (۶) جو میدان جنگ میں معرکہ آریاں ہوئیں اور اوسمیں جو دولت صرف
 ہوئے اور جانیں تلف ہوئیں اور انکا عوض ملایا نہین۔ اب ان باتوں کو دیکھ کر ہم نتیجہ نکالیں گے
 کہ اسکی پولیسی اچھی تھی یا بری تھی۔ اب اس لفظ کا ترجمہ جو حکمت عملی کر دیا کرتے ہیں
 اس سے کیا اصلی مطلب پولیسی کا ادا ہوتا ہے۔ اگر حکمت عملی کے معنی زبان کے معانی
 کے موافق لین تو اس کے یہ معنی ہونگے کہ کسی کام کو ہوشیاری سے انجام دینا۔ اور
 اصطلاحی معنی لین تو یہ ہونگے کہ ہم اپنی حرکات ارادی اور افعال طبیعی کے اون مصالح
 کو جانیں کہ جن سے معاد و معاش کے نظام احوال کے اسباب مہیا ہو جائیں

اور اون پر متوجہ ہونے سے کمال حاصل ہو۔ دونوں معنی سے پولیسی کے معنی کا حق و ادانہیں ہوتا۔

(۶) ایڈیٹر

(لفظی معنی میں شایع کرتا ہوں) اوس آدمی کو کہتے ہیں جو دوسرے کی تصنیف و تحریر کو شایع کرتا ہے۔ اب تینز کے لئے اوسکی دو قسمیں مقرر کی ہیں ایک وہ ہیں جو دوسرے کی تصنیفات کو اصل سے بہتر کر کے شایع کرتے ہیں۔ متن کی شرح لکھتے ہیں۔ یا حاشے چڑھاتے ہیں۔ روپو لکھتے ہیں غرض اپنی طرف سے اوسکو ایسے لباس و پیرایہ میں لاتے ہیں کہ اصل تصنیف کا حسن زیادہ ہو جاتا ہے اور عوام و خواص کی رغبت اوسپر زیادہ ہو جاتی۔

ماحقہ مجھے اور اوس کے تمام مشکل مقامات کو حل کرے اور اوس کے غوامض اور رموز کے عقد و نود کو کھولے جس اصل کتاب ایسی رونق پا جائے کہ اوسکی گرم بازاری ہو جائے۔ دوسری قسم کے ایڈیٹر وہ ہیں کہ مختلف آدمی اون کے پاس اپنی تصنیفات و تحریرات بھیجتے ہیں اور وہ اون سب کو یکجا جمع کر کے شایع کرتے ہیں۔ جیسے کہ اخبارات اور رسائل اور سلسلہ کتب دانشی کلوپیڈیا وغیرہ کے ایڈیٹر ہوتے ہیں اونکو یہ اختیار ہوتا ہے کہ جسکی تصنیف میں چاہیں کمی و بیشی کریں اور قلم اصلاح سے اوسکو درست کریں یا واپس بھیج دیں یا شایع نہ کریں یا ایک جزو کو کاٹ دیں غرض بغیر ان کی تصنیفات میں وہ اپنے تصرف کرنے کے مجاز ہوتے ہیں۔ ایسے ایڈیٹر میں ضرور ہے کہ قلم جابر العالم و مجمع الفضائل ہو چکی ہو کہ وہ اکثر علون سے ایسا ماہر ہو کہ جب کوئی تصنیفات اوسکے رو برو پیش ہو تو وہ اوسکے برے پہلے کا امتحان کر سکے اور بے تکلف

دوسرے کی غلطی تبادلوں اور اصلاح دیدے۔ یہ لفظ اکثر اخباروں کے
 اخیر میں لکھا ہوا ہوتا ہے۔ اس کا ترجمہ منہم اخبار کیا جاتا ہے پس اخبار
 کا ایڈیٹر اس کو جاننا چاہئے کہ بہین صفات مذکورہ پائی جائیں۔

(۷) ابجو کشین

رافطی معنی پیدا کرنا تعریف اس کی بچہ ہے کہ انسان کی تمام قابلیتیں
 اور قوتیں خواہ جسمانی ہوں یا نفسانی۔ اوں کا طور تناسب اعتدال
 میں کمال کے ساتھ ہو۔ کمال سے مراد اوس حد سے کہ جہاں تک وہ
 پہنچنے کے قابل ہوں۔ اور تناسب اعتدال سے مراد یہ ہے کہ ہر ایک
 قوت دوسرے کے ساتھ ایک مناسبت رکھتی ہو افراط و تفریط اوس کے
 درمیان نہو۔

انسان ایسی حالت میں پیدا ہوا ہے کہ اوس کا مقصد اچھے ہے کہ وہ۔
 تو اوجہ جسمانی و نفسانی کو کام میں لاتا ہے یہ تو اوس کے نیچر کی ابجو کشین ہے۔ لیکن
 اکثر ابجو کشین سے مراد یہ ہوتی ہے کہ ہم اپنے قوا و قابلیتوں کے طور کے وسائل کو
 کام میں لائیں جو اوروں کے کہیں میں بہتر و نافع ہو اب ان کا طور قابلیت انسانی
 کے وسائل میں سے ایک تعلیم ہے دوسری تادیب۔ تعلیم کے معنی علم پہنچانا
 جس سے کہ نفس میں قوت و روشنی پیدا ہو۔ اور تادیب کے معنی عادات اور
 اوضاع و اطوار کا بنانا۔ اب یہ تعلیم و تادیب کیا جسمانی ہوگی یا اخلاقی یعنی ایک جسم سے
 متعلق ہوگی دوسری نفس سے پس جہاں دونوں قسم کی تعلیم و تادیب ساتھ ہو کر وہ وسعت پاتی
 ہیں کہ جہت انسان کی ترقی کے آگے قدم بڑھانے کا طور ہو تا ہے ابجو کشین کہتے ہیں یہ ترقی
 خواہ بالانفراد یعنی ایک شخص کی ہو یا بالاجماع یعنی ایک جماعت کی۔ اور یہ جماعت مشارکت
 بالمنزل رکھتی ہو یعنی ایک گھر میں ہو یا مشارکت شہر و ملک و ولایت میں۔

تعلیم لا مقام میں بیان کیا گیا کہ آدمی خواہ کسی مدنی کا ہو نظام سطح کرے کہ خوش حال کرے قیمت محصل
 ہندسہ لاطلاق آرا رہندگی نہایت مستند و معتبر اعلیٰ درجہ کی سنسکرت کی کتابوں کے مجموعہ مضامین خلافت
 منتخب کے لکھنؤ زبان میں لکھنؤ میں جنکی طرز ادا و تشبیہات و استعارات و کنایات پر طلبہ کو علم ہونا ضروری قیمت
 محکم الاطلاق۔ اہل اسلام کی نہایت مستند و معتبر اعلیٰ درجہ کی عربی فارسی کی کتابوں کے مضامین خلافت
 منتخب کے اردو زبان میں لکھنؤ میں جنکی طرز ادا و تشبیہات و استعارات و کنایات پر طلبہ کو علم ہونا ضروری
 قیمت ۸ محصل ۱

محاسن الاطلاق انگریزی زبان کی نہایت مستند و معتبر اعلیٰ درجہ کی کتابوں کے مضامین خلافت اردو زبان میں لکھنؤ
 ایک مضمون کو مستطرح لکھا ہو بہت مضامین نہیں ایسی ہیں جو پہلی فہرہ اردو زبان میں لکھنؤ میں قیمت ۸ محصل ۱

نام کتاب	قیمت فی جلد	محصول	نام کتاب	قیمت فی جلد	محصول
برنا و سمبہ	۱۲	۱	معاول الحساب	۸	۱
عجائب الحساب	۸	۱	جبر مقابلہ اہل عرب	۴	۱

برنا و سمبہ رسالہ حساب ترجمہ در اس کا ضمیمہ معاون الحساب و نول کر ایسی ایک کتاب علم حساب
 میں ہر طلبہ کو علم حساب جاننے کے لئے کسی اور حساب کی کتاب کی ضرورت نہیں ہوتی۔ کل
 قواعد علم حساب استدلال اور ہر قاعدہ کی مثالیں حل و بے حل حقیقی طرح کی ہو سکتی ہیں
 اس میں موجود ہیں۔

عجائب الحساب۔ یہ کتاب ہم باہمی ہر اسم علم حساب کی تاریخ از ابتدا انہما کہی ہے اور اس
 قواعد کے ہیں جو پہلے سحر و کراست سمجھ جاتے ہیں نقش و تصویر بنانے کی ترکیبیں در بہت سے
 عجیب عجیب کھیل و تماشے +

اہل عرب کا جبر مقابلہ۔ یہ مسلمانوں کے بزرگوں کی نشانی جو جس مضمون میں ہو کہ اس علم کے ایجاد میں ان کی
 ذہانت کس اعلیٰ درجہ پر پہنچی ہو۔ کتب علم طبیعیات

صحیفہ فطرت۔ اس کتاب کا مختصر حال اول صفحہ میں لکھا ہوا ہے قیمت ۸ محصل ۱

علم ہیات جغرافیہ ریاضیہ

یہ کتاب حقیقت علم ہیات کی کتاب ہے جس میں زمین کو اجرام فلکی میں سے ایک سیارہ اور کہ
اس کا جغرافیہ لکھا ہے جنکے مضامین کی تفصیل یہ ہے +

تعریف علم جغرافیہ اسکی تقسیم فردوس میں مہملاحات کی تعریف زمین کا مقام عالم میں کہاں ہے نظام
شمسی کا تعلق علم سے کیا ہے زمین کا ہر طرح سے افراط و تفریط جالی ہونا زمین سب طرح کے محدود
کسی میں جگر بندی نہیں حکما و تقدیر کے دلائل سکون و شکل زمین قدیم زمانہ میں زمین کا
سطح خیال کرنا زمین کے گول ہونے کی دس بارہ دلیلیں نہایت مفصل اسکی کرورت میں
پہاڑوں کے فصل پڑنا زمین ساکن نہیں سکون و حرکت زمین حرکات زمین کا مفصل بیان ہر
دن کے چھوٹے بڑے ہونے کا بیان موسموں کا بیان ترچھی و عمود و ارتفاعوں کی حرکات
بیان گردش زمین کا مشاہدہ جانی پس کوپ چاند کا بیان اسکے طلوع و غروب نقص و کمال کا
بیان کئی طرح سے زمین کے گرد چاند کا بھڑنا اور اپنے محور کے گرد پھرنا چاند گرہن اور سورج
کا مفصل بیان بہت طرح سے چاند اور زمین کے تعلقات اور ستاروں کا مختلف اقطاع زمین
نظر آنا زمین کی تقسیم ارضیہ خط استوا و افق سمتوں کا بیان نصف النہار دوائر البروج
طریق الشمس خطوط انقلاب اعتدال دوائر صغیرہ کا بیان خط سرطان خط جدی خطوط
متوازی العرض دوائر شمالیہ و جنوبیہ مناطق ارضی عرض و طول بلد کا بیان کئی طرح
انکے درمیان کرنے کے طریقے اور مثالیں مقامات کے اوقات اقامت شری کے خسوف و
طول بلد دریافت کرنا نصف النہار کے ایک درجہ کی بیائش نقشوں اور کروں کے کھینچنے
اور پڑھنے اور بنانے کی ترکیب +

جس کی کو ان کتابوں کا خریدنا منظور ہو میرے پاس قیمت بھیج کر منگالے +

محمد عطاء اللہ دہلی چیلوں کا کوچہ

